

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 22 Juillet 1896, à 1 heure

Par ARMAND BERG,

Né à La Chaux-de-Fonds (Suisse), le 27 mai 1872.

Ancien prosecteur d'Anatomie à l'École de Médecine de Besançon.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

NERFS & DE LA MOELLE

CHEZ LES AMPUTÉS

Président : M. STRAUS, professeur.

Professeur : M. REMY.

Agrégés : MM. { GILLES DE LA TOURETTE.
CHASSEVANT.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

No

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 22 Juillet 1896, à 1 heure

Par ARMAND BERG,

Né à La Chaux-de-Fonds (Suisse), le 27 mai 1872.

Ancien prosecteur d'Anatomie à l'École de Médecine de Besançon.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

NERFS & DE LA MOELLE

CHEZ LES AMPUTÉS

Président : M. STRAUS, professeur.

Professeur : M. REMY.

Agrégés : MM. { GILLES DE LA TOURETTE.
CHASSEVANT.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

	Doyen..... M.	BROUARDEL.
	Professeurs.....	MM.
Anatomie.....		FARABEUF.
Physiologie.....		CH. RICHET.
Physique médicale.....		GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.....		GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.....		N...
Pathologie et thérapeutique générales.....		BOUCHARD.
Pathologie médicale.....		DIEULAFOY.
		DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.....		LANNELONGUE.
Anatomie pathologique.....		CORNIL.
Histologie.....		MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.....		TERRIER.
Pharmacologie.....		POUCHET.
Thérapeutique et matière médicale.....		LANDOUZY.
Hygiène.....		PROUST.
Médecine légale.....		BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....		LABOULBÈNE
Pathologie expérimentale et comparée.....		STRAUS.
		SÉE (G.)
Clinique médicale.....		POTAIN.
		JACCOUD.
		HAYEM.
		GRANCHER.
Maladies des enfants.....		JOFFROY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....		FOURNIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques ..		RAYMOND.
Clinique des maladies du système nerveux		DUPLAY.
		LE DENTU.
Clinique chirurgicale.....		TILLAUX.
		BERGER.
Clinique des maladies des voies urinaires.....		GUYON.
Clinique ophthalmologique.....		PANAS.
Clinique d'accouchement.....		TARNIER.
		PINARD.

Professeur honoraire :

M. PAJOT.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GILBERT.	MENETRIER.	THIERRY.
ALBARRAN.	GILLES DE LA TOURETTE.	NELATON.	THOINOT.
ANDRÉ.	GLEYS.	NETTER.	TUFFIER.
BAR.	HARTMANN.	POIRIER, chef des	VARNIER.
BONNAIRE.	HEIM.	travaux anatomi-	WALTER.
BROCA.	LEJARS.	ques.	WEISS.
CHANTEMESSE.	LETULLE.	BETTERER.	WIDAL.
CHARRIN.	MARFAN.	RICARD.	WURTZ.
DELBET.	MARIE.	ROGER.	
GAUCHER.	MAYGRIER	SEBILLEAU.	

Secrétaire de la Faculté : CH. PUPIN.

Par délibération en date du 6 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSEUR LE PROFESSEUR STRAUS,

Médecin de l'Hôtel-Dieu,
Membre de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A MON MAÎTRE :

MONSIEUR LE DOCTEUR CORNIL,

Professeur à la Faculté de Médecine,
Médecin des Hôpitaux de Paris,
Membre de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A MON MAÎTRE :

MONSIEUR LE DOCTEUR BRUCHON,

Professeur honoraire à l'École de Médecine de Besançon.

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DES HOPITAUX DE PARIS

A MES MAÎTRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
ET DES HOPITAUX DE BESANÇON



INTRODUCTION



C'est Berard jeune, qui, pour la première fois, observa des lésions consécutives aux amputations.

Dans une communication à la Société anatomique, à la suite de l'autopsie d'un soldat amputé du bras droit, à la bataille de Waterloo, il mentionna que les lésions qu'il avait observées consistaient surtout dans une atrophie des racines antérieures et des nerfs destinés au membre amputé; les racines paraissaient moins nourries et moins grosses que celles du côté opposé.

Après lui, Larrey, qui, déjà en 1829, avait signalé un phénomène inconnu avant lui, « *la réunion bout à bout de deux nerfs distincts coupés dans l'épaisseur d'un membre ayant subi l'amputation, à la suite d'autopsies de plusieurs amputés, constatait une diminution de volume de la moitié de la moelle correspondante à l'amputation.* »

Mais ce n'est qu'après que Waller eut fait connaître ses mémorables expériences, que la question reprise si souvent depuis des altérations de la moelle et des nerfs chez les amputés, devint une question vraiment scientifique ; jusqu'alors elle n'avait été qu'un fait curieux.

Waller, en 1851 et 1852, à la suite de nombreuses expériences sur les animaux, formulait dans une communication mémorable à l'Académie des sciences, la proposition suivante : « *Lorsqu'on interrompt un cordon nerveux de façon à empêcher sa régénération, le bout périphérique séparé de son centre trophique, dégénère, tandis que le bout central resté en rapport avec ce centre trophique demeure normal.* »

Ces expériences furent reprises dans tous les pays, et la proposition de Waller, vérifiée par beaucoup d'auteurs, fut bientôt considérée comme d'une rigoureuse exactitude et ne fut plus connu que sous la dénomination de « loi Waller ».

C'est du reste en se basant sur cette loi qu'il fut possible d'étudier, non seulement la distribution et le parcours des nerfs périphériques, tant moteurs que sensitifs, car la direction de la dégénérescence indiquait immédiatement la nature du nerf à l'étude, mais encore l'inextricable filet qui constitue le centre cérébro-spinal.

Les centres trophiques, étant pour les nerfs moteurs les cellules des cornes antérieures de la moelle, les ganglions spinaux, ceux des nerfs sensitifs et des racines postérieures, il fallait donc toujours trouver après la section d'un nerf le bout central de ce nerf

intact, du moins dans la portion comprise entre la section et le premier segment interannulaire, ainsi que le démontra Ranvier. — Il en était de même pour les cellules des cornes antérieures, s'il s'agissait d'un nerf moteur et des ganglions spinaux, si la section avait porté sur un nerf sensitif; toutes ces parties devaient demeurer intactes.

Mais, de divers côtés, se publiaient bientôt des faits, qui paraissaient en contradiction absolue avec la loi de Waller. En effet, certains auteurs avaient remarqué après névrotomie, les uns une atrophie, les autres une dégénérescence, suivant leur interprétation, soit du bout central resté en rapport avec le centre trophique, soit des cornes et des cellules nerveuses qui y sont contenues, soit même des cordons blancs de la moelle.

La loi de Waller en qui on avait une si grande confiance n'était donc pas d'une exactitude aussi rigoureuse qu'on l'avait pensé. — Il était encore facile, à cette époque, de réfuter ces faits de dégénérescence ascendante, partant du point lésé vers les centres, en invoquant l'inflammation, la névrite consécutive à la suppuration inévitable à la suite des traumatismes tels qu'une amputation de cuisse par exemple; mais ces mêmes constatations furent faites bien des fois, depuis *l'avènement de l'ère antiseptique*.

Du reste, cette névrite aurait dû être nécessairement caractérisée par une multiplication nucléaire et une augmentation du tissu interstitiel; mais rien de tout cela n'était mentionné.

Les observations s'ajoutant aux observations, les

nombreuses expériences concluant dans le même sens, il fallut bien admettre que le bout central d'un nerf sectionné s'altérait souvent, si ce n'est toujours, de la périphérie vers les centres.

La première partie de la loi de Waller, « *la portion périphérique de tout nerf sectionné dégénère* », était exacte, tandis que la seconde proposition « *la portion du nerf resté en rapport avec son centre trophique restait intacte* » battue en brèche par tant d'auteurs, peut et même doit être considérée actuellement comme discutable.

Mais l'interprétation des lésions variait avec chaque auteur; il s'agissait pour les uns d'une atrophie simple, pour les autres d'une dégénérescence des tubes nerveux; ou bien d'une dégénérescence wallérienne secondaire aux altérations par inactivité du centre trophique, ou enfin, par une catégorie d'auteurs comme une dégénérescence spéciale, cellulipète, se portant de la périphérie vers les centres, n'ayant rien de commun avec la dégénérescence wallérienne, car elle se manifestait plus tardivement et son évolution était toute différente.

Cette atrophie pour les uns, cette dégénérescence ou cette régénération pour les autres, jusqu'où pouvait-elle se propager? Quelle était la dernière étape de cette lésion?

Les diverses observations mentionnaient la dégénérescence du bout central, des racines postérieures comme des racines antérieures; on signalait les altérations des cellules nerveuses des cornes antérieures,

affectant quelquefois certains groupes cellulaires seulement ; on remarquait une atrophie de la moitié de la moelle correspondant à l'amputation ou de certains cordons seulement.

Enfin comme dernière manifestation de ce processus, atrophique ou dégénératif, plusieurs auteurs avaient signalé les altérations cérébrales qu'il était possible d'observer à la suite d'amputations. C'est ainsi que Ferré, Sander, Bourdon, Mossé, Battarel, MM. Landouzy, Chuquet, Boyer, Marc Sée, Wiglesworth, Gowers, Bastian et Horseley, etc, avaient signalé une atrophie des circonvolutions cérébrales correspondant exactement au centre moteur du membre absent, ainsi que permettait de le dire la connaissance des localisations cérébrales.

Tout dernièrement même M. Durante, dans sa thèse inaugurale, puis dans un travail en commun avec M. Klippel, mentionnait que la dégénérescence ascendante ne suit pas seulement sa marche progressive par le bout central du nerf sectionné et le centre trophique vers le noyau d'origine du nerf, mais peut dépasser ce noyau. « *La dégénérescence ascendante peut dépasser ce noyau et se propager au neurone précédent en suivant en sens contraire les voies physiologiques du courant nerveux ; nous apportons deux observations cliniques de dégénérescence descendante des cordons postérieurs d'origine cérébrale dont jusqu'ici on n'avait encore signalé l'existence qu'expérimentalement chez les animaux.* »

D'autres auteurs examinant les nerfs, la moelle et le

cerveau d'amputés, n'ont par contre pu découvrir ni trace de dégénérescence, ni même d'une atrophie, si minime fût-elle. Heureusement, que ces derniers observateurs sont, il faut le dire, en minorité ; il aurait été sans cela bien téméraire, de vouloir infirmer une partie de la proposition de Waller qui paraissait si solidement étayée par les nombreuses expériences pratiquées sur les animaux, et les résultats si semblables, d'un grand nombre d'auteurs.

Les altérations des nerfs et de la moelle, vu la fréquence assez grande d'amputations chez l'homme, ont été étudiées par une foule d'auteurs ; mais il faut convenir que loin de se ressembler, les observations diffèrent souvent, et chaque nouveau fait apporte souvent une nouvelle difficulté.

Pour éviter plusieurs causes d'erreurs, divers auteurs expérimentèrent sur les animaux, et parmi eux il faut citer Vulpian, Gudden, Erlitzky, Homen, Mr Hayem, Vanlair, etc., etc. ; mais dans ces conditions même, les résultats diffèrent généralement sur plusieurs points.

Nous profiterons souvent, dans le cours de ce travail, des constatations faites par les expérimentateurs, et, souvent aussi nous aurons recours aux conclusions auxquelles sont arrivées ces derniers, pour expliquer certains faits absolument contradictoires observés chez l'homme.

Nous avons eu le bonheur d'observer un nouveau cas, grâce à l'obligeance de notre ami Segall, qui a été assez aimable pour nous donner la moelle et les

nerfs d'un amputé, mort dans le service de M. le professeur Cornil.

Mais avant de commencer notre sujet, c'est pour nous un devoir ainsi qu'un grand plaisir, d'exprimer notre sincère reconnaissance à tous ceux qui ont guidé nos études.

Nous adressons nos plus vifs remerciements à nos premiers Maîtres de l'École de Médecine de Besançon pour l'intérêt constant qu'ils nous ont prodigué et en particulier à notre Maître M. le professeur Bruchon dont l'affection nous a profondément touché et dont nous sommes fier d'avoir été l'élève.

Nous prions notre excellent Maître M. le professeur Cornil qui nous reçut dans son service à l'Hôtel-Dieu et nous permit aussi de profiter comme élève dans son laboratoire de ses leçons si pleines d'intérêt, d'accepter ici le témoignage de notre profonde gratitude.

L'excellent souvenir que nous avons conservé du temps passé dans la Clinique Baudeloque où M. le Professeur Pinard nous a permis de compléter nos connaissances en obstétrique, nous dicte le devoir de lui exprimer nos sentiments respectueux et reconnaissants.

A M. le professeur Straus qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse, nous adressons nos remerciements les plus sincères, et le prions d'agréer l'assurance de nos sentiments de profonde gratitude.

M. Durante, chef du laboratoire du service d'accouchement à l'hôpital de la Charité, nous a toujours

témoigné une bien grande amitié depuis son internat chez M. le professeur Cornil, et pendant toute la préparation de notre thèse il n'a cessé de nous prodiguer ses conseils. Nous avons toujours beaucoup profité de ses connaissances anatomo-pathologiques et de technique microscopique. Nous le prions de recevoir ici le gage de notre amitié la plus profonde et d'accepter nos plus vifs remerciements.

Nous remercions aussi nos amis, le Docteur Henri Bruchon fils, et MM. Nurdin et Courvoisier qui nous ont toujours témoigné une amitié dont ils ne se sont jamais départis.





HISTORIQUE.



Bérard jeune. — 1829.

Lésions des nerfs après amputation.

Soldat amputé du bras droit à la bataille de Waterloo, 1815.

L'examen de la moelle n'a pas montré de diminution sensible dans la partie droite du renflement cervical, mais les racines antérieures des nerfs destinés au membre supérieur droit ont paru moins nourries, moins grosses que celles du côté opposé; les noyaux gris latéraux de la moelle et les racines postérieures des nerfs brachiaux n'ont pas été examinés, la préparation devant être conservée.

D.-J. Larrey (1836). — Leçons de clinique chirurgicale.

OBSERVATION I. — Soldat amputé de l'avant-bras droit à la bataille de Waterloo.

A l'ouverture du cadavre, on trouva les principaux cordons nerveux du membre amputé parsemés dans toute leur étendue, et jusqu'à la moelle épinière, de tubercules rougeâtres; le cerveau nous a également paru plus éloigné de la voûte crânienne et d'une consistance molle; les nerfs de la moelle allongée étaient plus petits que dans l'état normal.

Obs. II. — Amputé du bras gauche au siège de Saragosse, 1808.

Nous avons trouvé, non-seulement les nerfs du membre coupé renflés à leur réunion, comme nous les avons vus chez tous les amputés, mais il s'est présenté une série de petits renflements sur le trajet des principaux nerfs du plexus brachial, et sur deux cordons des paires cervicales du même côté; la moelle épinière était ramollie et beaucoup plus mince qu'à l'état normal. Dans d'autres autopsies d'amputés j'ai trouvé une atrophie des cordons nerveux.

L. Türck — Ueber secundäre Erkrankung einzelner Rückenmarkstränge und ihrer Fortsetzungen zum Gehirn. — 1851-1853.

J'ai observé la moelle et les nerfs de deux amputés, le premier amputé de la cuisse deux ans avant sa mort; le deuxième avait été amputé du bras près de l'épaule, plus de deux ans avant la mort. Les coupes que je fis de la moelle, au-dessus et au-dessous de l'émergence des nerfs formant par leur réunion le plexus des membres amputés, me parurent normales ainsi que quelques coupes faites au niveau du bulbe de la protubérance. Il en était de même de certaines coupes du cerveau examinées au microscope.

Dans le deuxième cas, les racines nerveuses des trois derniers nerfs cervicaux et du premier dorsal, du côté de l'amputation, parurent considérablement diminuées de volume. Mais même à un examen très minutieux, les racines postérieures correspondantes de la 5^e cervicale à la 1^{re} dorsale, ainsi que les racines antérieures de la 5^e à la 8^e cervicale, étaient absolument intactes.

Je n'ai pas réussi à trouver de dégénération comme certains expérimentateurs en ont décrite ces derniers temps à la suite de névrotomie chez les animaux, mais j'ai trouvé ces lésions de dégénération très accusées dans un cas pathologique chez l'homme.

Lockart-Clarke. — 1866.

OBSERVATION I. — Marin, âgé de 74 ans, amputé de la jambe gauche depuis 53 ans.

Dans la partie de la moelle que j'examinai, il n'y avait aucune différence de volume entre les deux moitiés de la moelle.

La seule différence appréciable était une très légère diminution de la substance grise à gauche; les cellules étaient certainement moins nombreuses et moins distinctes que du côté opposé; mais il n'y avait pas de lésions semblables à celles que j'ai mentionnées dans les cas d'atrophie musculaire.

Dans la région lombaire et dorsale, il y avait une diminution marquée du cordon postérieur gauche, accompagnée d'une prolifération du tissu conjonctif.

Le nerf sciatique à gauche se terminait par une extrémité large et bulbeuse, mais le tronc du nerf ne présentait à l'œil nu que peu ou pas d'altérations.

OBS. II. — Marin amputé du bras gauche, à deux doigts de l'articulation de l'épaule en 1842 et mort en 1865.

Dans le renflement cervical on n'observait aucune différence appréciable, ni dans les dimensions de la substance grise, ni dans celle du faisceau antero latéral; il n'existait aucune trace de lésion. Le cordon postérieur, au contraire, ne représentait que les deux tiers du volume du côté sain. La scissure qui divise, dans cette région, le cordon postérieur en deux portions, renfermait une quantité anormale de tissu conjonctif. De semblables altérations s'observaient dans la moelle allongée. Le cordon postérieur reprenait ses dimensions normales au niveau de la décussation des pyramides.

Vulpian (1868). — Examen de la moelle d'anciens amputés.

OBSERVATION I. — Femme amputée de la jambe droite à l'âge de 12 ans, morte à 59 ans.

On a pratiqué des coupes transversales dans toutes les régions de la moelle, et l'on a constaté qu'il n'y avait presque aucune différence appréciable entre les deux moitiés de la moelle, ni dans la région cervicale, ni dans la région dorsale, ni même dans la partie supérieure du renflement lombaire. Dans ces diverses régions, il y avait tout au plus une très légère diminution de l'épaisseur de l'écorce blanche de la moitié droite.

Mais dans la partie inférieure de ce renflement et presque jusqu'à l'extrémité inférieure, la moitié droite de la moelle était manifestement plus petite qu'à gauche. La diminution de volume portait sur les diverses parties de cette dernière moitié, c'est-à-dire, sur la substance blanche et sur la substance grise; toutefois la substance grise d'une part, et d'autre part le faisceau antérieur de la substance blanche, étaient les régions les plus amoindries.

Le faisceau postérieur droit semblait avoir échappé seul à l'atrophie qui avait frappé toutes les autres parties de ce côté. Les cellules nerveuses n'avaient point disparu dans la moitié droite de la moelle; elles étaient tout à fait normales, un peu plus rapprochées les unes des autres que de l'autre côté, et elles étaient très nombreuses; mais il a été impossible de bien décider si leur nombre était exactement égal à celui de la moitié gauche. Il n'y avait aucune production nouvelle de tissu connectif, ni dans la substance grise, ni dans la substance blanche. On n'a trouvé aucune différence appréciable entre les racines des nerfs des deux côtés, ni à l'œil nu ni au microscope.

Obs. II. — Amputée en 1848 de la jambe gauche, morte en 1868.

Les nerfs à gauche (cuisse et jambe) sont d'un diamètre moindre que dans l'état normal. Ils ont d'ailleurs leur coloration normale, l'examen microscopique n'a montré aucune modification bien reconnaissable des fibres de ces nerfs.

La moelle épinière, n'offrait, envisagée extérieurement aucune altération visible. Les racines, soit antérieures soit postérieures, du côté gauche ont paru tout à fait semblables à celles du côté droit.

Sur les coupes de la moelle faites à diverses hauteurs, on a pu voir à l'état frais que les deux moitiés de l'organe n'étaient pas symétriques. Au niveau de la région dorsale, la moitié gauche paraissait un peu plus petite que la droite, et cette différence était encore plus prononcée dans la région dorso-lombaire. La modification de la moitié gauche existait dans presque toute la hauteur de la moelle. Très peu prononcée dans l'extrémité terminale du renflement dorso-lombaire, elle ne consistait dans ce point qu'en une légère diminution de toutes les dimensions de la substance grise. Un peu plus haut, mais au-dessous encore de

la partie la plus large du renflement dorso-lombaire, la modification est bien plus apparente; c'est même là, que sous certains rapports, elle est le plus accusée. On remarque, en effet, que dans cette région, la substance grise est beaucoup moins large à gauche qu'à droite; l'écorce de la substance blanche est aussi beaucoup moins épaisse du même côté, toute cette moitié gauche semble revenue sur elle-même et est toute déformée.

Au niveau de la portion la plus volumineuse du renflement lombaire, la moitié gauche a repris une forme régulière; la corne antérieure de la substance grise du côté gauche est un peu moins développée que celle du côté droit; le faisceau antérieur gauche est plus étroit que celui du côté droit. Dans la région dorsale, la seule différence qui frappe au premier coup d'œil est la diminution de volume du faisceau antérieur gauche; mais un examen plus attentif montre, dans la corne de substance grise du côté gauche, trois lacunes comblées par une substance transparente et un peu granuleuse par places, lacunes qui sont évidemment produites par une altération semblable.

Dans la partie inférieure du renflement cervical, il n'y a qu'une diminution de volume du faisceau antérieur gauche.

Enfin, dans le milieu de ce renflement cervical, la substance blanche toute entière de la moitié gauche a subi un amoindrissement très notable; la substance grise, au contraire, est peu modifiée.

Dans toutes les régions de la moelle qui ont été ainsi examinées, le faisceau postérieur est la partie de la moitié gauche qui a conservé le plus complètement ses dimensions normales; sauf la lésion de la substance grise, constatée dans la région dorsale, on a trouvé partout les cellules nerveuses tout à fait intactes dans les deux moitiés de la moelle; de même que dans le premier cas, il a été impossible de savoir si leur nombre était le même à gauche qu'à droite.

Dans les points où le faisceau antérieur était le plus étroit, il n'y avait pas trace d'augmentation du tissu connectif ; on n'a pas déterminé si les fibres nerveuses avaient dans ces points un diamètre inférieur au diamètre normal.

..... L'atrophie de tout le membre du côté de l'amputation, l'étendue des modifications de la moelle qui existaient jusque dans le renflement cervical, l'existence d'une destruction très limitée de petits ilots de substance grise dans la région dorsale, tels sont les principaux traits distincts dans cette observation.

Il y a eu, ici, vraisemblablement, à un certain moment, intervention d'un travail morbide spécial dans la moelle épinière, et, à cause de cette complication probable, ce fait est moins propre que le précédent à démontrer d'une façon incontestable l'influence de l'abolition prolongée des fonctions des nerfs sur la nutrition de la moelle épinière. Cependant, l'absence de traces de désintégration, soit dans la substance grise de la région inférieure de la moelle, soit dans les faisceaux blancs correspondants, peut autoriser, jusqu'à un certain point, à considérer la diminution de volume de ces parties, comme liée, d'une manière intime, à la suppression complète des fonctions de tous les nerfs du pied gauche.

..... Ces faits prouvent, d'abord, que l'abolition des fonctions des fibres nerveuses ne suffit pas pour amener l'atrophie graisseuse et la disparition de ces fibres : les nerfs destinés à la partie amputée et les racines répondant à ces nerfs avaient effectivement conservé leur structure normale.

La première observation montre bien aussi que les faisceaux antérieurs de la moelle ne se continuent pas directement de l'extrémité inférieure de la moelle jusqu'à sa partie supérieure ; car le faisceau antérieur droit, notablement amoindri au niveau du renflement dorso-lombaire, présentait dans la région dorsale le même volume que le faisceau antérieur du côté gauche.

L'intégrité complète, ou presque complète, du faisceau postérieur au niveau même des points, où les autres parties avaient subi l'amoindrissement le plus prononcé, mérite aussi d'être signalé d'une façon spéciale.

Vulpian, dans une communication citée plus loin, dit au sujet du cas que nous venons de mentionner :
« *Je n'ai peut-être pas indiqué suffisamment que le faisceau postérieur dans ce cas n'avait pas conservé ses dimensions normales, et qu'il était réellement diminué de valeur.* »

Dickinson. — On the changes in the nervous system, which follow the amputation of limbs. — Nov. 1868.

Observation I. — Moelle d'un homme, âgé de 74 ans, amputé de la cuisse gauche à l'âge de 21 ans, soit 53 ans avant sa mort.

Le nerf sciatique du côté opéré avait subi une désorganisation si complète que la structure nerveuse pouvait être à peine reconnue. — Dans la région du cône terminal, il n'y avait qu'une diminution très légère du volume de la substance grise du côté gauche. Au niveau du renflement dorso-lombaire et dans toute sa longueur, les faisceaux postérieurs gauches étaient notablement réduits dans tous les sens et surtout près de la commissure grise ; cette modification se retrouvait dans toute l'étendue de la région dorsale. Le tissu connectif de ce faisceau paraissait plus tassé que dans le faisceau postérieur du côté opposé. Du reste, il n'y avait aucune altération des autres parties de la moelle

et la substance grise offrait les mêmes caractères histologiques à droite qu'à gauche.

Obs. II. — Pensionnaire de Greenwich, amputation du bras gauche 23 avant la mort.

Les racines postérieures du côté gauche, au niveau de la partie inférieure de la région cervicale, présentaient un volume moindre que les racines correspondantes du côté droit, et cela, sur 2 pouces de longueur. Beaucoup de ces fibres nerveuses étaient ou réduites ou très atrophiées. Les racines antérieures du même côté étaient un peu altérées dans le même sens, mais à un moindre degré.

Dans le renflement cervical, le faisceau postérieur gauche était moins large que celui du côté droit, d'un tiers environ, et on y voyait une trainée de tissu connectif presque dépourvue de fibres nerveuses, allant de la surface de la moelle vers la commissure grise, et séparant ce faisceau postérieur en deux parties à peu près égales l'une à l'autre.

Il y avait aussi une légère diminution du volume de la substance grise de ce côté, sans modifications histologiques reconnaissables.

L'altération se prolongeait jusqu'au bulbe où elle n'occupait plus que la pyramide postérieure, et elle ne pouvait pas être retrouvée au delà.

Obs. III. — Pensionnaire de Greenwich, qui avait subi à la suite d'un accident l'amputation de l'avant-bras droit, en 1845 et était mort en 1867 après 22 ans.

Il existait une atrophie bien manifeste du faisceau postérieur correspondant, dans toute la hauteur du renflement cervical. Ce faisceau, comme dans le cas précédent, était réduit aux $\frac{1}{3}$ du volume normal,

Il y avait une légère diminution du volume de la substance grise de ce côté, sans altération histologique.

Dans un quatrième cas, il s'agissait d'une amputation de la cuisse, la moelle épinière n'avait pu être examinée. Dickinson avait constaté, à l'étude du sciatique, la disparition d'un nombre très considérable de fibres nerveuses, bien que le nerf eût conservé son aspect ordinaire et son volume normal.

Vulpian. — 1869. — Sur la modification anatomique de la moelle à la suite de l'amputation d'un membre ou de la section des nerfs de ce membre.

OBSERVATION I. — Le nommé V..., à la suite de la bataille de Magenta, en 1859, dut subir la désarticulation de la cuisse gauche. L'opération lui fut faite par Jules Roux. Cet homme est venu mourir dix ans après (1869), de phthisie pulmonaire, à l'hôpital Lariboisière, dans le service de M. Oulmont. Il était alors âgé de 34 ans et avait par conséquent subi l'opération à l'âge de 24 ans. La moelle épinière fut enlevée par M. Laurent, interne de M. Oulmont, et me fut apportée d'après le conseil de mon collègue. M. Verneuil.

Avant de placer la moelle dans une solution aqueuse faible d'acide chromique, on constate qu'il y a quelques plaques fibreuses arachnitiques sur la face postérieure de cet organe. Il y a aussi un peu de congestion et peut-être d'épaississement de la couche interne de la dure-mère spinale, sur la partie postérieure de cette enveloppe, au niveau de la région cervicale.

On fait, à diverses hauteurs, des coupes transversales de la moelle, à l'état frais, et l'on voit, à l'œil nu, que la substance

grise est moins volumineuse du côté gauche que du côté droit, dans la partie inférieure de la région dorsale et dans le renflement dorso-lombaire. Il en était de même des faisceaux blancs, surtout du faisceau postérieur du côté gauche.

Lorsque la moelle épinière a été suffisamment durcie par l'acide chromique, on fait des coupes à diverses hauteurs, et l'examen microscopique a permis de constater que la diminution de volume du faisceau postérieur gauche est bien réelle, et que, surtout prononcée au niveau du renflement dorso-lombaire, elle est encore manifeste dans toute la région dorsale, jusqu'au dessous du renflement cervical. Il semble même y avoir encore une faible différence dans le même sens, entre les deux faisceaux postérieurs dans toute la longueur de ce renflement; elle a paru nulle dans le reste de la région cervicale jusqu'au bulbe rachidien. Les coupes pratiquées dans le cône terminal du renflement dorso-lombaire montrent encore les mêmes modifications, lorsqu'on ne s'éloigne pas trop du milieu de ce renflement; mais au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité inférieure du cône, les deux moitiés de la moelle tendent à devenir semblables.

Dans toute l'étendue des régions modifiées de la moelle épinière, et principalement au niveau du renflement dorso-lombaire, la différence entre la substance blanche d'une moitié, et la substance blanche de l'autre, ne se borne pas à ce qui concerne les faisceaux postérieurs. Des mensurations exactes font voir que le faisceau latéral gauche a une épaisseur un peu moindre que celui du côté droit. Quant aux faisceaux antérieurs, ils ont, surtout dans la partie qui est comprise entre le sillon antérieur et le bord interne de la corne antérieure, une surface de section à peu près de même dimension, même dans la région dorso-lombaire.

La substance grise, dans le renflement dorso-lombaire, a une

surface de section moins grande à gauche qu'à droite, et cette différence porte sur toutes les parties de cette substance, aussi bien la corne antérieure que la corne postérieure et le tissu intermédiaire. Toutefois, c'est la corne postérieure qui a subi la plus grande réduction de volume, aussi est-elle beaucoup moins large du côté gauche que du côté droit. Au-dessus du renflement dorso-lombaire, la substance grise paraît avoir le même volume à gauche qu'à droite.

En résumé, dans les parties modifiées, et notamment dans la région dorso-lombaire, la moitié gauche envisagée dans son ensemble et non plus dans ses détails, est moins volumineuse que la moitié droite, et l'on est frappé tout de suite de cette différence, lorsqu'on examine une coupe transversale de toute la moelle dans la région dont il s'agit. Il résulte de l'asymétrie des deux moitiés de la moelle que le sillon antérieur et le sillon postérieur, prolongé au travers des commissures, ne se rencontrent plus.

Les fibres nerveuses du faisceau postérieur du côté gauche sont en général un peu plus grêles que celles du côté droit; il en est du moins ainsi au voisinage de la commissure grise. Par suite de la diminution du calibre de certaines fibres nerveuses, et sans doute de la disparition de certaines autres, le tissu de la névroglie est relativement plus développé à gauche qu'à droite : ce tissu paraît même avoir subi une légère hyperplasie.

Il n'y a pas de modifications histologiques bien appréciables dans la substance grise. Les cellules nerveuses des divers groupes se reconnaissent à droite et à gauche. Il m'a semblé sur certaines coupes, que ces cellules étaient un peu moins nombreuses à gauche qu'à droite, surtout dans le groupe latéral externe de la région dorso-lombaire. Les vaisseaux des deux côtés, comparés les uns aux autres, offraient les mêmes caractères comme diamètre et comme structure.

Les racines nerveuses qui sont en rapport d'origine ou de terminaison avec le renflement dorso-lombaire, examinées à l'œil nu, ne différaient pas à gauche de celles du côté droit. Elles avaient à peu près la même grosseur, et, après macération dans la solution aqueuse d'acide chromique, elles avaient la même coloration. Or, l'on sait que, lorsque les racines nerveuses sont atrophiées, elles prennent, dans cette solution, une teinte beaucoup moins foncée que lorsqu'elles sont à l'état sain. D'ailleurs, elles ont été examinées à l'aide du microscope, et il a été impossible d'y constater une altération réelle, telle que disparition ou diminution du calibre des tubes nerveux, avec ou sans état granuleux.

Obs. II. — Le nommé S..., âgé de 84 ans, admis à l'hospice de Bicêtre, est frappé d'une attaque d'apoplexie, le 6 septembre 1869. A la suite de cette attaque, il a une hémiplegie du côté droit. Il meurt le 16 septembre, dans le service de M. Luys, et l'on trouve un ramollissement cérébral du côté gauche, coïncidant avec l'obstruction de l'artère sylvienne correspondante. Cet homme avait subi l'amputation de la cuisse droite, vers le tiers inférieur, en 1853, probablement à la suite d'une fracture du fémur, occasionnée par une chute du haut d'une voiture; il avait alors 68 ans. Il existait, en outre, une ankylose du coude du même côté. Ces détails m'ont été donnés par M. Troisier, interne provisoire à Bicêtre, lorsqu'il m'a apporté la moelle épinière de cet homme. Il paraît que l'on a trouvé aussi, à l'autopsie, un petit foyer, ancien (ramollissement ?) dans la moitié gauche de la protubérance, et cette moitié avait subi une diminution de volume, surtout au-dessous du foyer. L'atrophie ne paraissait pas se prolonger dans le bulbe rachidien. Il y avait de nombreuses plaques fibreuses arachnitiques sur la face postérieure de la moelle épinière.

Après un mois de macération de la moelle épinière dans une faible solution aqueuse d'acide chromique, on a pratiqué des sections dans les diverses régions de cet organe, et l'on a pu constater qu'il n'y a qu'une différence très légère entre les deux moitiés du renflement dorso-lombaire. Cependant dans ce renflement et vers le bas de la région dorsale, le faisceau postérieur droit est certainement un peu moins volumineux que celui du côté gauche. La substance grise offre la même forme et les mêmes dimensions à droite et à gauche. Les deux moitiés de la moelle redeviennent semblables l'une à l'autre dans la plus grande partie de la région dorsale. Dans la partie tout à fait supérieure de cette région, au-dessous du renflement cervical, on voit reparaître une différence entre ces deux moitiés ; mais ici, c'est le faisceau antérieur du côté droit qui est notablement plus étroit que celui du côté gauche. Dans le renflement cervical et au-dessus, on ne trouve plus de dissemblance entre les deux faisceaux antérieurs de la moelle. La névroglie y est un peu plus développée dans les faisceaux grêles médians postérieurs qu'à l'état normal, surtout d'un côté.

Dans les points où nous avons indiqué une diminution de volume, soit du faisceau postérieur du côté droit, soit du faisceau antérieur du même côté, la substance de la névroglie est aussi plus abondante dans les parties atrophiées, mais il est difficile de savoir s'il y a véritable multiplication des éléments de ce tissu ou s'il est simplement devenu plus condensé par suite de la disparition ou de l'amoindrissement des fibres nerveuses. Les vaisseaux intra-médullaires sont manifestement plus larges que dans leur état normal ; mais ils ne diffèrent pas à droite de ce qu'ils sont à gauche.

Ajoutons enfin que, dans presque toute la hauteur de la région dorsale de la moelle, se trouve une innombrable quantité de corps amyloïdes, et que, vers la partie inférieure de cette région

ils sont peut-être un peu plus nombreux à droite qu'à gauche. Ces corps amyloïdes se voient surtout dans les faisceaux postérieurs et dans la partie postérieure des faisceaux latéraux.

Il en existe encore en assez grande quantité dans le faisceau antérieur atrophié de la portion tout à fait supérieure de la région dorsale.

Dickson. — 1873.

Examen au microscope de coupes d'une moelle d'un homme qui avait été amputé de la jambe droite, quinze ans avant sa mort.

J'ai constaté une diminution manifeste dans le volume de la corne antérieure atrophiée, qui est visible même à l'œil nu. Cette atrophie est particulièrement visible à la région lombaire supérieure ; elle est accompagnée d'un changement notable dans l'état des cellules nerveuses de toute la région lombaire.

Le nombre des cellules est diminué du côté droit (côté de l'amputation) et ces cellules sont atrophiées, leurs prolongements ont disparu ; les cellules elles-mêmes sont remplies de pigment granuleux, leurs bords sont plissés et irréguliers.

Hayem. — 1875.

OBSERVATION I. — Désarticulation du poignet remontant à cinq ans environ.

Obs. II. — Amputation de la cuisse datant de vingt-quatre ans.

Conclusions : 1° le nombre des tubes nerveux isolés et à

myéline est d'autant moins considérable qu'on approche plus du bout terminal devenu nevromateux;

2° Le nevrome terminal lui-même contient plus de tubes à myéline isolés, il ne renferme que des faisceaux de petits tubes

L'examen de la moelle fait dans le cas d'amputation du poignet a donné des résultats analogues à ceux qui ont été énoncés par Dickinson et Vulpian. Il existait du côté correspondant à l'amputation, une atrophie générale de la corne antérieure de substance grise. Un grand nombre de cellules multipolaires étaient plus ou moins atrophiées. On observait en outre quelques lésions irritatives, non seulement du côté atrophié, mais également du côté opposé; lésions analogues à celles que l'on trouve dans les myélites chroniques centrales.

Le maximum des altérations siégeait au niveau de la huitième cervicale et de la première dorsale; d'où l'on peut conclure que ces deux paires nerveuses sont particulièrement en rapport avec la main; mais, dans aucune préparation, la corne atrophiée n'était complètement dépourvue de cellules normales.

L'état d'irritation chronique légère, mais sensible, existant, dans la moelle et cela des deux côtés peut rendre compte, très vraisemblablement de certains phénomènes cliniques observés quelquefois dans les moignons, car il est permis de penser que le processus essentiellement chronique et peu intense dans les cas ordinaires, acquiert parfois plus d'acuité et d'importance.

E. Leyden. — 1876. — Klinik der Rückenmarks Krankheiten.

Nous avons examiné à trois reprises la moelle d'individus qui avaient antérieurement subi l'amputation d'un membre : l'un d'eux avait été amputé du bras trois ans auparavant, le second

de la jambe, au lieu d'élection, depuis deux ans et demi, et le troisième, de la cuisse, il y avait cinq ans; chez tous les trois la moitié correspondante de la moelle était atrophiée, mais l'atrophie était particulièrement sensible chez le troisième : en pratiquant à l'état frais une coupe transversale à travers le renflement lombaire de cette dernière moelle, on reconnaissait une atrophie qui portait sur la substance grise et sur la substance blanche; après durcissement, la différence entre les deux moitiés était encore beaucoup plus accentuée.

Le côté droit était sensiblement plus petit que le gauche; les faisceaux radiculaires antérieurs étaient plus grêles à droite; il en était de même des fibres radiculaires postérieures et de celles qui traversent la substance gélatineuse de Rolando. Il en résultait que la corne postérieure gauche était plus grêle que la droite. De même la corne antérieure était manifestement rétrécie, notamment dans sa portion externe; un certain nombre de cellules nerveuses avaient probablement disparu, mais il était impossible de démontrer le fait sur les préparations. Les cordons postérieurs n'offraient qu'une très légère différence de volume. La moelle avait partout sa structure normale. Au-dessus du renflement lombaire la différence entre les deux moitiés de la moelle existait toujours, et elle allait en décroissant jusqu'à la région cervicale. Le cordon postérieur et le faisceau latéral ne prenaient que très peu part à ce manque de symétrie; mais le cordon latéral, ainsi que la corne antérieure, étaient sensiblement atrophiés, moins cependant qu'au renflement lombaire. Les cordons de Goll étaient un peu plus fortement imprégnés par le carmin au voisinage du sillon médian, ce qui prouvait que les deux cordons à la fois avaient subi une légère atrophie.

Ces observations démontrent jusqu'à l'évidence que chez l'adulte aussi, l'atrésie d'un membre peut occasionner une modification consécutive dans la moelle. Cette modification ne porte

pas seulement sur la substance blanche, mais encore sur les cellules nerveuses et sur la corne antérieure; elle consiste essentiellement en une atrophie simple.

Genzmer. — 1876. — Veränderungen im Rückenmark eines amputirten.

Observation I. — Moelle d'un homme amputé trente ans auparavant pour une tuberculose du genou droit et mort du typhus. Coupes colorées au picro-carmin.

Je n'ai trouvé aucune lésion du cône terminal dont les deux parties paraissaient égales. Une différence de volume des deux parties de la moelle devenait apparente avec le début du renflement lombaire; cette différence s'accroissait très rapidement en remontant, et atteignait son maximum, environ à la limite du tiers inférieur et du tiers moyen de ce renflement. C'est en ce point que la substance grise paraissait avoir son plus grand développement.

Au-dessous du milieu du renflement lombaire, la différence entre les deux parties de la moelle était peu appréciable, et celle-ci disparaissait complètement dans son tiers supérieur.

Cette dissemblance entre les deux moitiés de la moelle, entre le côté droit, côté de l'amputation, et le côté gauche côté sain, était due à une diminution de volume des cornes antérieures et à une moindre quantité de cellules nerveuses. Les racines antérieures étaient aussi plus grêles et moins nombreuses à droite, que ces mêmes racines du côté opposé.

Je n'ai pas trouvé de structure anormale des tubes nerveux; ils n'étaient pas diminués de volume comme dans le cas de Vulpian; (leur diamètre variait entre 5,5 et 7,5 μ) les cellules nerveuses n'étaient ni pigmentées « Körnig pigmentirt » ni

dépourvues de prolongements pas plus qu'elles n'étaient froissées dans leurs contours comme elles l'étaient dans le cas de Dickson.

Il m'a paru cependant que les cellules nerveuses du côté droit (après mensuration sur quelques coupes) étaient plus petites que celles du côté opposé; je n'insiste pas beaucoup sur ce fait, car il était très peu accusé.

Les cornes postérieures et les cordons blancs paraissaient normaux, tant au point de vue de leur quantité, que de leur qualité; le canal central était complètement oblitéré. Je trouvai normales les parties supérieures de la moelle.

La différence de temps écoulé, depuis l'amputation jusqu'à la mort (30 ans dans mon cas et 15 dans celui de Dickson) ne me semble pas suffisante pour expliquer la différence des lésions observées.

Les altérations que j'ai observées ne peuvent être considérées comme conséquence de l'amputation, que si ces mêmes lésions sont rencontrées dans un grand nombre d'autres cas.

A côté des observations relevées dans les névrotomies expérimentales, il est bon de mentionner ce fait, que non seulement le bout périphérique du nerf dégénère, mais aussi son bout central.

L'atrophie se propage dans la direction centripète jusqu'aux organes centraux, jusqu'aux cellules nerveuses qui ont été privées de leurs conducteurs nerveux par l'amputation du membre. Il ne faut pas s'étonner de ne pas retrouver de cellules nerveuses après une période de 30 années.

Buffalini et Rossi. — 1876.

Conclusions : 1° il n'y a pas d'altération histologique dans la substance grise de la moelle après la section des racines spinales et il y a une atrophie partielle de la substance blanche, consistant dans la diminution du nombre des éléments qui constituent cette substance ;

2° L'atrophie de la moelle, après la section des racines ischiatiques, ne porte pas au-delà du renflement lombaire ;

3° Après la section des racines spinales, l'atrophie de la moelle est plus considérable dans la partie postérieure.

C. de Boyer. — 1877.

Atrophie d'un lobe cérébral et des marginales correspondantes chez un amputé.

Amputé en 1846 du bras gauche pour une morsure de cheval.

La moelle, un peu asymétrique, est un peu plus grosse à droite ; le cordon antero-latéral gauche paraît normal à l'œil nu.

Les nerfs des paires brachiales sont grisâtres.

Déjerine et Mayor. — 1878. — Recherches sur les altérations de la moelle épinière et des nerfs du moignon chez les amputés d'ancienne date.

Dans les cinq cas où nous avons examiné les racines à l'état frais, et après l'action de l'acide osmique et du picro-carmin, nous n'avons constaté aucune altération appréciable ni du côté des tubes ni du côté du tissu conjonctif intertubulaire.

Nous n'avons pas l'intention de décrire d'une façon détaillée les altérations microscopiques que l'on observe dans les nerfs des moignons d'amputés. Ces extrémités nerveuses, renflées en massue et adhérentes à la cicatrice, ont reçu, comme on le sait, le nom impropre de névrome terminal. Voici les résultats fournis par l'examen à l'état frais. Des fragments des nerfs, pris au niveau de leurs renflements terminaux et traités par l'acide osmique, nous ont montré les altérations suivantes : tout d'abord, on est frappé du peu d'action colorante qu'a le réactif sur cette partie du nerf. Cela fait supposer que les tubes à myéline, si tant est qu'ils existent, doivent y être très peu nombreux. Après une dissociation, rendue difficile par l'existence du tissu conjonctif interstitiel, si l'on examine les préparations colorées par le picro-carmin, voici ce que l'on observe : c'est à peine si quelques tubes à myéline, très amincis, sillonnent la préparation qui renferme presque exclusivement des gaines vides et des fibres de tissu conjonctif. Ces gaines, accolées les unes aux autres, sont réunies en faisceaux, entourés par le tissu conjonctif engainant. Les faisceaux sont unis entre eux par le tissu conjonctif peri-fasciculaire, fortement hyperplasié. Isolées, les gaines se présentent sous forme de tubes, à parois minces, plissées longitudinalement et pouvant alors simuler de simples filaments aplatis. Les parois sont amorphes, transparentes ; sous l'influence du picro-carmin, elles prennent une teinte légèrement jaunâtre. Elles contiennent dans leur intérieur de nombreux noyaux à axe longitudinal qui, par leur présence, maintiennent plus ou moins écartées les parois de la gaine. Ces noyaux sont assez régulièrement équidistants les uns des autres (1/15 de millim. en moyenne). A cette période de leur atrophie, les nerfs se trouvent donc ressembler tout autant à des fibres arrivées à un degré ultime de dégénération, après qu'elles auraient été séparées du centre trophique, qu'à des nerfs en voie de développement,

tel qu'on peut les observer, par exemple, chez le fœtus, vers le quatrième ou cinquième mois, de la vie intra-utérine. Les rares tubes à myéline que l'on observe au milieu de ces gaines, ont leur structure normale; mais ils n'ont pas leur volume habituel. Très grêles, ils sont absolument semblables aux tubes minces à double contour que l'on observe, en plus ou moins grand nombre dans tous les troncs nerveux. Cette altération du renflement terminal, qui est donc constituée par une atrophie des tubes nerveux marchant de pair avec une hyperplasie connective, remonte plus ou moins haut dans le nerf, suivant les cas, mais présente ce caractère important, qu'elle diminue rapidement à mesure qu'on s'éloigne de la cicatrice. On voit alors le nombre des gaines vides diminuer; celui des tubes à myéline augmenter; en même temps apparaissent des tubes larges en quantité de plus en plus grande. Vient-on à examiner une partie du nerf très éloignée de la cicatrice, on ne trouve plus d'altération appréciable, soit du côté des tubes nerveux, soit du côté du tissu conjonctif interstitiel.

Ces altérations de l'extrémité du nerf sont, il est inutile de le dire, d'autant plus marquées que l'amputation est de date plus ancienne. Elles sont également très faciles à constater sur des coupes transversales, après durcissement dans l'acide chromique. On observe alors, outre un léger degré de névrite interstitielle, les mêmes phénomènes que l'on remarque à l'état frais, à savoir : dans chaque faisceau de tubes nerveux, un très petit nombre d'entre eux ayant conservé leur cylindre-axe; le reste n'est plus représenté que par des gaines vides, fortement colorés par le carmin. Le nombre de ces gaines diminuait à mesure que l'on observait des parties plus éloignées de la cicatrice. Cet état anatomique avait déjà été signalé par l'un de nous, en 1875, dans un travail sur les altérations des nerfs consécutives à leur section.

Eu résumé, les altérations du nerf sectionné par l'amputation nous semblent consister en un état d'atrophie des tubes nerveux qui diminue peu à peu à mesure que l'on se rapproche de la moelle et disparaît entièrement à une certaine distance de la cicatrice.

Déjerine et Mayor (1878). — Recherches sur les altérations de la moelle épinière et des nerfs du moignon chez les amputés d'ancienne date.

Voici ce que nous avons observé du côté de la moelle épinière. Dans tous les cas la diminution de volume, du côté correspondant à l'amputation, était très manifeste, et d'autant plus accusée, que l'amputation était de date plus ancienne. Cette diminution de volume portait également sur toutes les parties constituant de la moelle épinière (substance grise et substance blanche). Dans la substance blanche, elle ne nous a jamais paru plus marquée dans les cordons postérieurs que dans les cordons antéro-latéraux. La diminution portait d'une façon uniforme sur ces régions de la moelle. Pour ce qui est de la substance grise, il en était également de même ; en ce sens que les cornes postérieures étaient aussi bien diminuées de volume que les cornes antérieures. Ces altérations, visibles à l'œil nu, étaient d'autant plus prononcées que l'amputation était de date plus ancienne.

Le microscope, tout en confirmant les résultats précédents, nous a donné des renseignements plus précis sur la nature de l'altération que nous observions à l'œil nu. La substance blanche, à part la diminution de volume, s'est toujours présentée avec ses caractères normaux. Les tubes nerveux présentaient la structure habituelle ; peut-être étaient-ils, individuellement, un peu moins volumineux ! Mais, en tous cas, ils n'offraient aucune altération

anatomique appréciable. Tous étaient munis de leur cylindre-axe, parfaitement coloré par le carmin. La névroglie se présentait également dans un état d'intégrité remarquable. Sur les coupes de la moelle, la coloration n'était pas plus intense du côté correspondant à l'amputation que du côté sain. Les noyaux de la névroglie n'étaient pas plus nombreux, les fibrilles pas plus épaisses que d'habitude. En un mot, il n'y avait pas trace de processus irritatif. Même dans ce cas (amputation datant de trente ans), où la diminution de volume unilatérale était partout à un degré tel, que sur une coupe, la surface du côté correspondant à l'amputation, était moins considérable d'un tiers que celle du côté sain, nous n'avons cependant pu constater la moindre altération de la névroglie.

Ce que nous venons de dire, quant à la structure de la substance blanche, s'applique également à la substance grise, avec quelques réserves cependant. En général, nous n'avons pas constaté d'une façon nette, une diminution appréciable dans le nombre des cellules des cornes antérieures du côté atrophié. L'on sait, du reste, combien il est difficile de faire une numération exacte de ces éléments, dont le nombre, même sur les moelles saines, n'est jamais rigoureusement égal d'un côté à l'autre. Cependant dans un cas, (amputation de cuisse datant de trente ans), nous avons constaté très nettement, à la partie moyenne du renflement lombaire, sur une hauteur d'un centimètre environ, une diminution évidente du nombre des cellules. Ces éléments étaient, au moins, d'un tiers moins nombreux dans le côté atrophié, et cette diminution de nombre, qui portait sur les trois groupes de la corne antérieure, atteignait principalement le groupe antéro-interne, qui n'était plus représenté que par une ou deux cellules. Quant à la névroglie, elle n'était pas plus altérée dans la substance grise que dans la substance

blanche. Le canal central et les vaisseaux de la moelle n'ont jamais offert de modifications appréciables.

L'atrophie remontait plus ou moins haut dans la moelle, en s'atténuant progressivement.

B. Mossé. — 1878.

Note sur un cerveau d'amputé. — Amputation de la jambe gauche. — 30 ans.

Moelle très asymétrique, la moitié gauche est d'un tiers moins volumineuse que la moitié opposée; sur dix moelles d'amputés examinées par M. Déjerine, dans aucun cas la différence entre les deux parties de cet organe n'a atteint une proportion aussi considérable que celle que nous venons d'indiquer.

Charcot. — 1878.

Femme de 43 ans ayant subi une désarticulation de l'épaule gauche à l'âge de cinq ans (36 ans).

Les hémisphères sont exactement semblables, pas d'atrophie des zones motrices du côté droit.

L'examen histologique de la moelle fait par MM. Déjerine et Raymond a permis de reconnaître dans la région cervicale une myélite chronique, ou sclérose, ne remontant pas jusqu'au bulbe et intéressant le faisceau latéral gauche.

La substance grise, ainsi que la substance blanche, de ce côté étaient atrophiés.

Luys, dans la même séance de la Société de Biologie, dit avoir plusieurs fois observé chez les amputés, du côté opposé à

l'amputation, une atrophie de quelques faisceaux des pédoncules cérébraux.

Dreschfeld (1879). — On the changes of the spinal cord after amputation.

Homme amputé de la cuisse gauche quinze ans avant sa mort.

Le sciatique gauche était parfaitement normal. Les racines antérieures et postérieures du côté gauche, ne présentaient aucune lésion appréciable à l'œil nu, à l'examen microscopique on trouva ces racines absolument saines.

Les coupes de la moelle à l'état frais et à l'œil nu ne présentaient ni atrophie unilatérale, ni aucun changement de couleur ou de consistance. Les deux hémisphères cérébraux étaient sensiblement symétriques, et la zone motrice corticale présentait les mêmes dimensions des deux côtés.

Les coupes de la moelle durcie permirent de constater les lésions suivantes : à la partie la plus inférieure de la moelle lombaire, on constatait à l'œil nu une légère diminution de volume de la corne antérieure du côté gauche, tandis que les autres parties de la moelle semblaient être d'un volume égal des deux côtés.

L'examen microscopique permit de constater que toutes les parties étaient normales à droite : les groupes de cellules dans les cornes antérieures étaient distincts. Le groupe interne n'était peut-être pas aussi bien dessiné que les autres et le faisceau latéral intermédiaire consistait en deux groupes de cellules. Les cellules étaient bien séparées les unes des autres et se reconnaissaient facilement à leur grand volume.

L'aspect des cellules de la corne antérieure gauche contras-

tait d'une façon très marquée avec celles des groupes correspondants du côté droit. Dans quelques groupes on ne voyait que de petites cellules atrophiées, non pigmentées, et dont le noyau n'était qu'à peine visible.

La substance grise des cornes antérieures, en dehors de l'atrophie des cellules nerveuses, mentionnée par le côté gauche ne présentait aucune lésion, si ce n'est une petite tache, située au bord latéral externe de la corne du côté gauche correspondant au groupe latéral intermédiaire des cellules. Cette tache était formée d'une matière granuleuse entourant les cellules qui persistaient mais qui étaient atrophiées. Ces cellules étaient plus colorées qu'en aucune autre partie de la moelle et devaient cette coloration exagérée à des granulations pigmentaires et à de fines fibrilles.

Il était impossible de constater aucune autre lésion, ni dans la corne postérieure pas plus que dans les faisceaux blancs postérieurs.

L'aspect des coupes faites au niveau du renflement lombaire était différent de celui que je viens de décrire. Tandis que la moitié droite de la moelle était parfaitement saine, dans la moitié gauche, le groupe latéral intermédiaire des cellules des cornes antérieures étaient moins volumineux, le nombre des cellules nerveuses diminué et celles-ci étaient entourées de masses granuleuses et de masses fibrillaires, et prenaient le carmin mieux qu'en aucune autre portion de la moelle. Les autres groupes cellulaires étaient bien marqués, spécialement les groupes antéro-latéral et médian, mais les cellules nerveuses de ces groupes étaient moins nombreuses que dans les groupes correspondants du côté droit.

Sur des coupes faites dans la région lombaire, au-dessus du renflement, il était facile de voir que certains groupes cellulaires devenaient presque aussi riches en cellule que les groupes du

côté droit ; cette augmentation du nombre des cellules était sensible dans tous les groupes sauf dans le latéral intermédiaire qui restait atrophié.

Les coupes faites, au niveau de la région dorsale et cervicale, ne permirent de constater aucune lésion.

Edinger. — 1882.

Homme, ayant eu une amputation congénitale de l'avant bras gauche, mort à l'âge de 52 ans.

La coupe de la moelle, dans la région cervicale supérieure ne présente pas, à l'œil nu, de lésions ni de différence dans le volume des deux parties constituantes de la moelle.

Mais, par contre, au niveau des VI^e et VII^e paires cervicales, on remarquait une diminution considérable de la moitié gauche de la moelle et un aplatissement marqué de ce même côté.

Il manquait à la corne antérieure gauche son prolongement antérieur et externe.

La partie supérieure de la moelle dorsale paraissait normale. Les racines postérieures de la V^e à la VIII^e cervicale étaient beaucoup plus grêles à gauche qu'à droite ; il en était de même des racines cervicales supérieures et dorsales supérieures.

Les faisceaux nerveux formant ces racines sont plus minces, mais ils ont la même structure que ceux du côté opposé.

Les racines postérieures formant la VII^e paire ont beaucoup moins de fibres nerveuses que du côté opposé et ne forment qu'un tout petit tronc ; l'écartement formé par l'émergence de la racine gauche mesure 5 millim., tandis qu'à droite cette distance mesure 15 millim. de longueur.

Les racines antérieures de la VIII^e sont à gauche au moins de moitié moins épaisses qu'à droite.

A l'examen microscopique, on observe les lésions suivantes :

Sur quelques coupes passant au niveau du tiers supérieur de l'émergence de la II^e cervicale, la corne antérieure du côté gauche paraît plus petite que celle du côté opposé ; mais cette différence n'est plus si sensible sur d'autres coupes faites à la même hauteur ; il est probable qu'il ne s'agit que de légères différences entre les deux côtés.

Il n'y a certainement aucune différence entre le côté gauche et le côté droit, dans la largeur des cordons blancs et dans le nombre des cellules nerveuses.

Au niveau de la III^e cervicale, l'extrémité antérieure et externe de la corne antérieure est plus éloignée de la périphérie que du côté droit.

A gauche et à ce niveau, les faisceaux blancs sont déjà considérablement amoindris.

Une atrophie indiscutable de la corne antérieure gauche commence à apparaître sur toutes les coupes passant au niveau de la IV^e cervicale.

L'extrémité antérieure de cette corne est plus écartée de la périphérie qu'à droite elle est aplatie et moins riche en cellules nerveuses. Les faisceaux blancs de ce côté sont aussi plus étroits que du côté droit.

Cette atrophie s'accroît de plus en plus sur des coupes faites au niveau de la V^e cervicale, atrophie qui frappe surtout la substance grise. Les prolongements antérieur et externe, de même que le postéro-externe, de la corne antérieure sont considérablement aplatis.

La corne postérieure gauche est très atrophiée à ce niveau.

Dans les parties atrophées, on ne remarque pas de diminution du nombre ni du volume des cellules nerveuses ; cette atrophie est encore plus marquée à un ou deux millimètres plus bas.

Le faisceau antérieur qui, plus haut, ne prenait qu'une très faible part à l'atrophie mentionnée, devient de plus en plus étroit du côté gauche au niveau de la V^e, et cette étroitesse se continue jusqu'au commencement de la moelle dorsale. La différence de largeur des cornes antérieures est encore plus marquée au niveau des dernières racines formant la V^e paire.

Une ligne tirée depuis l'extrémité antéro-interne à l'extrémité postéro-externe de la corne antérieure mesure :

A droite, 3.87 mm., à gauche, 2.01 mm.

Mais, à ce niveau encore, le nombre des cellules nerveuses de la corne gauche ne paraît pas avoir diminué ; le groupe antero-externe est simplement un peu refoulé en dedans.

L'atrophie atteint son maximum d'intensité au niveau de la VI^e et VII^e et c'est toujours la substance grise qui participe pour la plus large part à cette atrophie.

C'est aussi à ce niveau qu'on remarque une diminution marquée du nombre des cellules nerveuses, souvent même elles ne sont plus reconnaissables.

Sur beaucoup de coupes on ne compte que deux ou trois cellules dans le prolongement externe de cette corne ; l'atrophie de la corne postérieure gauche est aussi très marquée.

Toute différence disparaît, tant dans la corne antérieure que dans la postérieure sur les coupes faites au niveau de la I^e et II^e paire dorsale et les deux parties de la moelle sont rigoureusement semblables à la hauteur de la III^e paire dorsale.

Des mensurations faites sur des coupes de la moelle entre la VI^e et VII^e cervicale rendent bien compte du degré d'atrophie.

Largeur de la corne antérieure mesurée de l'extrémité externe jusqu'au milieu du canal central :

A droite, 4.5 mm. ; à gauche, 3.1 mm.

Dans aucune des parties de la moelle observée on ne remarque de processus inflammatoire ; en aucun endroit on ne trouve, des

cellules pigmentées, une prolifération du tissu conjonctif, pas plus qu'une multiplication des noyaux.

J'affirme qu'il n'existe ni dégénérescence ascendante ni descendante.

Les cordons de Goll sont intacts de même que la partie postérieure des cordons blancs.

Hayem et Gilbert (1884). — Notes sur les modifications du système nerveux chez un amputé.

Les nerfs du moignon n'offrent pas des caractères macroscopiques constamment identiques. Dans le fait que nous relatons, le radial était légèrement amoindri, le cubital, au contraire, augmentait progressivement de volume, depuis le plexus brachial jusqu'au névrôme terminal, aux approches duquel il se montrait deux fois plus volumineux que le cubital sain; le médian enfin offrait des deux côtés le même calibre. Ces trois nerfs, et particulièrement le cubital, étaient grisâtres, arrondis et d'une consistance ferme. Le radial et le médian étaient remarquables par l'atrophie de l'élément parenchymateux. Les tubes nerveux y étaient non seulement diminués de nombre, comme dans le cas de Dickinson, mais encore, pour la plupart, diminués de calibre. L'amoindrissement plus ou moins marqué des fibres nerveuses était principalement lié à l'amaigrissement du manchon de myéline, mais il est évident aussi, sur un grand nombre de tubes, que le cylindre-axe était devenu d'une extrême gracilité. Le vide créé par l'atrophie des tubes nerveux était comblé par le développement en tissu conjonctif intra-fasciculaire, qui était ainsi un peu plus abondant qu'à l'état normal.

L'augmentation de volume du cubital amputé résultait d'un développement anormal de ses différentes parties constitutantes.

Les tubes nerveux s'y présentaient sous deux types principaux :

1° Le premier type était constitué par de gros tubes isolés ou accompagnés de fibres conjonctives dirigées longitudinalement. Ils semblaient peu différents des fibres nerveuses du radical et du médian ; leur gaine de myéline était plus ou moins épaisse, et leur cylindre-axe souvent grêle. Leur nombre variait suivant les points de la préparation ; dans quelques faisceaux, ils étaient véritablement rares.

2° Le deuxième type était représenté par d'innombrables petits tubes possédant un cylindre-axe relativement large et une gaine de myéline très mince vivement colorée en noir par l'acide osmique. Ces petits tubes étaient ordinairement groupés par fascicules au sein d'un tissu conjonctif à fibres longitudinales. Sur des coupes transversales, chaque fascicule prenait la forme d'un ilot arrondi, isolé, d'un diamètre généralement supérieur à celui d'un tube de gros calibre, et apparaissait composé d'un nombre variable de petits tubes nerveux (jusqu'à 25) et de fibres conjonctives. Lorsqu'on exerçait avec la pointe d'une aiguille une forte pression sur la lamelle couvre-objets, les ilots s'écartaient les uns des autres, mais les tubes d'un même ilot demeuraient agglutinés et inséparables. La dilacération même restait impuissante à isoler entièrement les petits tubes d'un même fascicule.

Ainsi, par leurs caractères individuels, et leur disposition fasciculée, les petits tubes du cubital s'identifiaient à ceux des névromes terminaux. Il était donc logique de les considérer, aussi bien que ces derniers, comme des tubes en voie de néoformation.

Cette hypothèse a trouvé une vérification complète dans les numérations comparatives que nous avons faites des éléments nerveux du cubital amputé et du cubital sain.

Nous devons admettre, par conséquent, pour expliquer les faits observés, qu'aux lésions d'atrophie, communes aux différents nerfs du moignon, sont venus s'ajouter dans le cubital seul, des phénomènes de dégénération d'un certain nombre de tubes nerveux, suivis de régénération.

Le tissu conjonctif du cubital était hyperplasié dans toutes ses parties : le névrilème, la perinèvre et l'épinèvre, anormalement développés, renfermaient des vaisseaux nombreux et volumineux dont les parois étaient épaissies : les cloisons de l'endonèvre élargies et ses fibres longitudinales multipliées possédaient un certain nombre de noyaux ovalaires colorés par le carmin.

Faut-il voir, dans ces lésions du tissu conjonctif, l'effet d'une véritable névrite, ou plutôt ne sont-elles pas le résultat d'une sorte de travail hypertrophique, lié aux modifications vasculaires subies par le cubital, et subordonné au travail de régénération parenchymateuse ?

Hayem et Gilbert.

Examen de la moelle épinière.

La moelle épinière a été placée pendant vingt-quatre heures dans l'alcool à 36°, et pendant un mois dans le bichromate d'ammoniaque en solution saturée. Les coupes qui en ont été faites aux divers étages ont été colorées et montées par les méthodes habituelles.

Nous allons successivement indiquer l'état de la substance blanche et l'état de la substance grise.

1° *Substance blanche.* — La comparaison du volume des différents cordons de la substance blanche, du côté sain et du côté amputé, nous a donné les résultats suivants :

a) Le cordon postérieur était un peu moins volumineux du côté amputé que du côté sain.

b) Le cordon antérieur était notablement plus gros du côté amputé que du côté sain.

c) Le cordon latéral était un peu plus volumineux du côté amputé que du côté sain.

L'asymétrie que nous signalons n'existait pas seulement au niveau de l'attache à la moelle des racines du plexus brachial; elle était manifeste dans toute l'étendue des régions cervicale et dorsale, et s'éteignait dans la région lombaire.

L'examen à un fort grossissement ne laissait voir aucune modification appréciable dans l'état des tubes nerveux, du tissu conjonctif ou des vaisseaux, de l'un ou de l'autre côté.

2° *Substance grise.* — Depuis que M. Vulpian l'a signalée, l'atrophie de la substance grise, consécutive à l'amputation, n'a échappé à aucun observateur. Nous l'avons nous-même facilement constatée à un faible grossissement ou même à l'œil nu. Elle était manifeste du côté amputé dans tout le segment de la moelle qui donne naissance au plexus brachial, et atteignait son maximum au niveau des septième et huitième cervicales, et de la première dorsale.

Elle ne frappait pas également la corne antérieure et la corne postérieure, comme dans les cas de MM. Déjerine et Mayor et de Leyden; elle n'était pas plus marquée dans la corne postérieure que dans la corne antérieure ainsi que dans les faits de Dickinson et de M. Vulpian, mais prédominait très nettement dans la corne antérieure.

C'est à l'atrophie des cellules nerveuses et de leurs prolongements que se rattache vraisemblablement l'atrophie de la substance grise chez les amputés, et, par suite, l'on conçoit difficilement que celle-ci puisse exister en l'absence de celle-là. Nous pensons donc que les recherches futures démontreront

la constance de l'altération des cellules, de même que les recherches passées ont prouvé la constance de l'amoindrissement de la substance grise.

Dans le fait qui nous occupe, l'atrophie cellulaire avait atteint un degré qu'elle doit rarement dépasser.

Le nombre des cellules nerveuses des différents groupes était remarquablement diminué dans toute l'étendue du segment atrophié, et particulièrement entre la septième cervicale et la première dorsale. A ce niveau, il équivalait en moyenne, au quart ou au cinquième du nombre des cellules du côté sain; sur de nombreuses coupes, la proportion était moindre encore, et, sur quelques-unes, la substance grise du côté amputé ne contenait plus qu'un ou deux éléments de dimensions normales.

Presque entièrement privée de cellules ainsi que de prolongements protoplasmiques et cylindrilles, la substance grise du côté amputé paraissait un peu plus riche en éléments nucléaires que celles du côté sain.

Une recherche minutieuse avec un très fort grossissement permettait assez souvent de retrouver des traces des cellules disparues : quelques-unes marquaient leur présence par un petit corps informe et granuleux; la plupart étaient simplement atrophiées dans leurs différentes parties constituantes : elles étaient devenues d'une extrême petitesse, mais étaient restées anguleuses et étoilées, offrant encore, à la façon des cellules normales, des traces de prolongements cylindriles et protoplasmiques; leurs contours étaient peu distincts, leur protoplasma se laissant à peine colorer par le carmin; elles contenaient enfin un noyau minuscule.

Ces lésions atrophiques des cellules nerveuses concordent parfaitement avec les lésions que nous avons décrites dans les racines et dans les nerfs du moignon. Il est logique de supposer, en effet, que les cellules disparues en totalité ou privées

de prolongements, correspondent aux tubes dégénérés et disparus, et que les cellules atrophiées et devenues d'une extrême exiguité, mais pourvues encore de minces prolongements, correspondent aux tubes atrophiés et pourvues d'un cylindre-axe grêle.

Les cellules qui, dans le segment atrophié, avaient conservé de grandes dimensions n'offraient pas communément tous les attributs des cellules normales. Ainsi, dans la figure que nous avons représentée, deux cellules seulement étaient absolument identiques aux cellules du côté opposé. Toutes les autres avaient perdu leur forme anguleuse et étoilée, pour devenir arrondies et globuleuses, par suite de modifications apportées dans le nombre, le volume et la forme de leurs prolongements : ceux-ci étaient très peu nombreux, amincis, et ne s'inséraient plus par des pédicules coniques progressivement évasés, mais directement sans changement dans leur calibre.

Ces cellules demeurées normales par leur volume et par les caractères de leur protoplasma et de leur noyau, étaient vraisemblablement saines, et en continuité avec des tubes nerveux sains. Elles n'avaient sans doute subi qu'indirectement l'influence de l'amputation, en perdant par atrophie liée au non-fonctionnement les prolongements protoplasmiques destinés à les mettre en connexion avec les cellules disparues.

W. Dufley (1886). — A case illustrating the condition of the nervous system after amputation of an extremity.

Paralytique âgé de 39 ans, amputé 11 ans auparavant de la cuisse gauche.

On observe les altérations suivantes qu'on peut admettre comme conséquence de l'amputation.

La circonvolution antérieure centrale était un peu plus étroite à droite, mais l'examen microscopique des cellules ne montra aucune différence entre le côté gauche et le côté droit.

A un pouce environ au-dessus de l'extrémité inférieure de la moelle, on voyait sur des coupes, une différence de volume de la substance grise qui était plus petite du côté gauche, à peu près dans le rapport 2 : 3.

A l'examen microscopique des coupes de cette hauteur, on voyait sur le côté de l'amputation 15 à 18 cellules informes, atrophiées, tandis qu'il y en avait 40 à 45 bien constituées sur le côté intact.

Sur la même hauteur, les racines antérieures étaient plus riches en fibres nerveuses à droite qu'à gauche où elle présentaient en partie, un cylindre-axe dégénéré. Des coupes transversales du nerf crural montrèrent un groupement irrégulier des faisceaux nerveux grêles.

Krause et Friedlauder (1886). — Ueber Veränderungen der Nerven und des Rückenmarks nach amputationen.

Nous avons examiné 8 cas d'amputation ; dans six nous avions à notre disposition les nerfs, les racines et la moelle et dans 2 cas, nous ne possédions que les nerfs périphériques.

I. Amputation du bras à la partie supérieure faite en 1872 chez un homme de 40 ans, mort en 1880.

II. Amputé de la cuisse droite, âgé de 24 ans, à la suite d'un traumatisme en 1875, mort en 1879.

III. Amputé de la cuisse gauche quelques années avant la mort survenue en 1879.

IV. Homme amputé de la cuisse droite en 1877, âgé de 34 ans, mort en 1882.

V. Amputé de la jambe gauche, âgé de 36 ans, l'amputation avait été faite plusieurs années avant sa mort survenue en 1883.

VI. Homme, âgé de 25 ans, amputé de la cuisse gauche, mort 10 ans après l'amputation.

VII. Femme, âgée de 83 ans, amputée de la jambe droite, morte après. (La moëlle ne fut pas examinée.)

VIII. Jeune homme de 15 ans, amputé du bras gauche. Névrome d'amputation douloureux, extirpation une première fois 11 mois après l'amputation, 3 ans après une seconde fois, allant jusqu'à l'épaule.

Examen des nerfs périphériques.

A un faible grossissement la coupe transversale paraît tachetée, parce que les parties normales dont les fibres contiennent de la myéline apparaissent opaques et sont séparées par d'autres parties claires et transparentes. Ces parties claires occupent à peu près la moitié de la coupe sur un nerf mixte comme l'ischiatique, par exemple.

A un fort grossissement, il est facile de constater que les parties opaques sont formées par les tubes nerveux à myéline qui sont restés normaux, tandis que les parties claires intermédiaires sont presque complètement dépourvues de fibres à myéline.

Les faisceaux primitifs composant le nerf sont considérablement diminués de volume et présentent des espaces inter-fasciculaires plus développés que normalement.

Sur des coupes transversales et longitudinales, on voit que les faisceaux nerveux présentent une augmentation considérable du nombre des noyaux et ceux-ci prennent une forme allongée particulièrement dans les fibres nerveuses privées de myéline.

Nous n'avons rien rencontré qui ressemble à une régénération des tubes nerveux dans les nerfs du moignon.

Cette atrophie des nerfs que nous venons de mentionner est

déjà très manifeste 3 mois après l'amputation, car déjà après ce laps de temps les fibres nerveuses atrophiées ne prennent plus la coloration noire spéciale aux tubes nerveux à myéline lorsque les coupes sont traitées par la méthode de Weigert. Le diamètre des tubes nerveux atrophiés très diminué quelques années après l'amputation l'est beaucoup moins après 3 ou 11 mois.

Nous avons trouvé constamment et dans tous les cas, sans considération de l'âge du sujet dont nous examinons les nerfs, les mêmes altérations des nerfs du moignon.

On peut se demander de quoi dépend l'atrophie partielle des fibres nerveuses et comment il se fait qu'une partie déterminée des tubes nerveux, même si on les observe très loin du point sectionné, restent intacts, tandis qu'une autre partie de ces tubes s'atrophie.

Les conclusions que nous pouvons formuler à la suite de nos examens sont que :

Les fibres nerveuses motrices ne prennent aucune part à l'atrophie, elles demeurent intactes, l'atrophie se propage exclusivement par les voies sensitives.

Il est possible de constater ces altérations des nerfs sensitifs jusque dans le ganglion spinal où l'on constate encore des tubes nerveux normaux. Au delà du ganglion spinal, c'est-à-dire dans les racines postérieures ; de même que dans les racines antérieures il est impossible de voir aucune altération histologique.

Nous admettons que les racines postérieures sont moins volumineuses que du côté normal ; il s'y rend un nombre plus restreint de fibres nerveuses.

Examen de la moelle épinière.

Nous constatons immédiatement, si ce n'est à l'œil nu, du moins à la loupe, une diminution considérable du volume du faisceau postérieur du côté de l'amputation. Cette diminution de volume commence dans un cas d'amputation du membre inférieur

dans la partie inférieure du renflement lombaire, elle augmente en remontant et paraît atteindre son maximum d'intensité au niveau de la VIII^e paire dorsale. Le faisceau postérieur du côté normal, a dans sa partie antérieure le double du volume de celui du côté de l'amputation. Cette atrophie du faisceau postérieur diminue en remontant, mais il est encore possible de la constater au niveau de la région cervicale. Il est impossible d'observer une altération histologique de ce faisceau atrophié, nous avons employé toutes les méthodes de coloration sans parvenir à trouver une différence de structure entre le côté normal et le et le côté de l'amputation. Il ne s'agit donc que d'une atrophie quantitative c'est-à-dire une atrophie due simplement à l'absence d'un certain nombre de fibres nerveuses.

Il paraît exister une augmentation du nombre des noyaux du côté de l'amputation, augmentation qui peut s'expliquer ainsi : le nombre des noyaux étant le même des deux côtés, on pourrait croire à leur plus grand nombre du côté de l'atrophie parce qu'ils se présentent dans un espace moindre. C'est aussi pourquoi cette augmentation apparente des noyaux atteint son maximum au point où le faisceau postérieur est le plus atrophié, c'est-à-dire tout à fait en avant près de la commissure grise.

Dans la substance grise on voit un amincissement considérable de la corne postérieure en rapport avec le cordon postérieur atrophié ; cet amincissement n'est visible que dans les coupes provenant de l'extrémité inférieure de la moelle.

Les cornes antérieures sont atrophiées du côté de l'amputation. On distingue quatre groupes cellulaires : un groupe antéro-médian, antéro-latéral, central et le groupe postéro-latéral.

Nous avons procédé à une numération des cellules sur une série de coupes ; elle nous a montré que le nombre des cellules n'a pas diminué dans les trois premiers groupes cités plus haut :

mais, par contre, ce nombre est deux ou trois fois plus grand, du côté de l'amputation, dans le groupe postéro-latéral.

Une deuxième altération de la substance grise concerne la colonne de Clarke. Avec un faible grossissement, on remarque que cette colonne est plus petite du côté de l'amputation que du côté sain, à partir de la XII^e dorsale jusqu'à la VI^e de la même région.

Le nombre des cellules a diminué du côté de l'amputation et dans l'espace compris entre la VI^e dorsale et la XII^e dorsale ; dans un cas, cette diminution se constate jusqu'à la V^e dorsale et se continue jusqu'au I^{er} nerf lombaire.

Nos constatations viennent à l'appui du fait bien connu que la colonne de Clarke est un conducteur sensitif et nous pouvons aussi considérer comme probable, que le groupe latéral des cellules des cornes antérieures de la moelle lombaire n'est pas moteur mais que les cellules de ce groupe possèdent des fonctions, sensitives.

Dans un des cas d'amputation du bras, dont nous avons examiné la moelle, nous avons trouvé, en dehors des altérations caractéristiques des nerfs du plexus brachial, une atrophie considérable du faisceau postérieur dans toute la région cervicale et à peu près au même degré dans le territoire des I^e, IV^e et VIII^e paires.

La corne postérieure est atrophiée, mais à un degré peu prononcé. Sur plusieurs préparations, on pourrait croire, au premier coup d'œil, que tout le côté de la moelle correspondant à l'amputation a diminué de volume. Mais, en examinant plus attentivement ces coupes, on remarque que cette atrophie n'est pas réelle, elle est due à la diminution de volume du faisceau et à l'atrophie de la corne antérieure dans laquelle les cellules nerveuses ont tant diminué de nombre.

Il est intéressant de constater que toutes les fibres sensitives

qui vont au membre amputé ne s'atrophient pas au même degré. En examinant le nerf ischiatique, très près de la section, aussi bien que les fibres nerveuses sensitives pures très près des ganglions spinaux, en examinant même ces ganglions, on trouve, presque dans chaque faisceau primitif, quelques fibres normales, fibres à myéline absolument intactes qui présentent aussi bien un faible qu'un fort diamètre.

Nous sommes tout disposés d'admettre qu'il n'y a que certaines fibres sensitives spéciales qui s'atrophient et nous émettons l'hypothèse : ces nerfs atrophiés sont ceux qui sont destinés aux appareils spéciaux de la périphérie, aux corpuscules du tact et aux renflements en bouton (Endkolben) ; tandis que les fibres sensitives générales, sans terminaison aux appareils spéciaux, restent intactes.

Nous appuyons cette hypothèse particulièrement sur ce fait d'amputation au niveau des malléoles (obs. VIII) où nous avons trouvé des lésions aussi accentuées que dans les cas d'amputation de la cuisse.

Les appareils spéciaux des nerfs sensitifs sont, à la connaissance de tous, placés pour l'extrémité inférieure, d'une manière toute particulière et presque exclusivement dans la plante du pied et aux orteils ; là, ils jouent le rôle d'appareils du tact.

Ce ne serait donc pas la disparition de la fonction qui entraînerait après elle l'atrophie des nerfs, mais elle serait consécutive à la suppression des appareils du tact.

Homén. — 1887. — Modifications histologiques des nerfs périphériques, des ganglions spinaux et de la moelle chez les amputés.

En examinant la moelle, on constate une atrophie assez cons

dérablẽ de certaines parties du côté opéré. Après une exarticulation de la cuisse, l'atrophie est le plus prononcée dans le renflement lombaire, spécialement dans la partie moyenne de celui-ci.

Cette atrophie affecte principalement le cordon postérieur et la corne postérieure, mais légèrement aussi la corne antérieure et en général toute la substance grise du côté opéré; dans les cordons antéro-latéraux, je n'ai pu constater aucune atrophie. Dans les cordons et même dans les cornes postérieurs, cette atrophie peut être telle que les parties ne sont quelquefois guère plus volumineuses que la moitié des parties correspondantes du côté sain. Quant au cordon postérieur, où l'atrophie est un peu plus prononcée que dans la corne, je dois constater, contrairement à l'opinion de quelques auteurs, que cette atrophie, probablement provoquée par l'atrophie et la disposition des fibres des zones radiculaires est presque également répartie sur tout le cordon et non principalement sur la partie antérieure. A un examen soigneux au microscope, on ne peut constater aucune différence de structure histologique des cordons et des cornes postérieurs des deux côtés, si ce n'est peut-être que les fibres des cordons des côtés opérés sont en partie un peu plus fines. Pourtant il faut constater que le nombre des noyaux est, sur la même surface, à peu près le double dans le cordon postérieur du côté opéré, ce qui correspond environ à l'atrophie; aussi les racines postérieures sont notablement diminuées, surtout les fibres internes qui passent à travers la partie externe des cordons postérieurs avant de pénétrer dans les cornes.

J'ai spécialement porté mon attention sur les cellules nerveuses des cornes antérieures, en les énumérant et en les comparant avec celles du côté sain dans un grand nombre de préparations. J'ai constaté une petite atrophie et même la disparition d'une partie d'entre elles dans le renflement lombaire; cette

altération, n'est peut-être pas si exclusive et si prononcée que Friedländer et Krause l'ont constatée chez l'homme; elle est cependant bornée surtout au groupe latéro-postérieur. Le nombre des cellules de ces groupes augmente pourtant aussi dans les cas bien prononcés, environ au $\frac{3}{4}$ du nombre de celles du groupe correspondant du côté opposé.

Les altérations décrites ici diminuent rapidement dans la direction ascendante; ainsi dans la partie supérieure du renflement lombaire et dans la partie intérieure de la moelle dorsale il n'y a à constater qu'une petite atrophie dans les cordons et les cornes postérieurs, qu'on peut suivre à peine jusque vers le milieu de la moelle dorsale. Mais dans ces parties on constate une autre altération assez intéressante, c'est-à-dire dans les colonnes de Clarke, altération sur laquelle Friedländer a récemment attiré l'attention. Elle consiste dans une diminution, pourtant peu considérable, des cellules dans ces colonnes; je n'ai pas pu suivre cette diminution plus haut que dans la partie inférieure de la moelle dorsale; déjà au niveau du neuvième ou huitième nerf dorsal, elle est à peine constatable. Il n'y a aucune diminution appréciable des fibres à myéline, comme c'est le cas chez les tabétiques.

Chez les petits chiens exarticulés au genou de la patte postérieure, on trouve les mêmes altérations, bien qu'à un degré un peu moins prononcé, contrairement à ce que Friedländer et Krause ont trouvé chez l'homme.

Quant aux chiens adultes, il y a aussi les mêmes altérations, mais elles sont encore moins prononcées, même après une exarticulation de la cuisse; ainsi l'atrophie du cordon et de la corne postérieurs chez les animaux qui ont vécu un à deux ans après l'opération n'est pas si grande que ces parties ne constituent encore les trois cinquièmes ou les trois quarts des parties correspondantes du côté sain; et l'atrophie de la corne antérieure du côté

opéré est à peine appréciable; aussi l'altération des cellules des cornes antérieures et des colonnes de Clarke est très peu prononcée.

Chez les animaux dont la patte antérieure a été exarticulée à l'épaule, il y a une atrophie de la corne et des cordons postérieurs du renflement cervical au moins aussi grande que celle qu'on trouve dans le renflement lombaire des animaux exarticulés dans la cuisse. Il y a aussi une atrophie insignifiante de la corne antérieure du côté opéré, ainsi qu'une légère atrophie et même une disparition d'une partie des cellules nerveuses, tout spécialement de celles du groupe latéro-postérieur. L'atrophie du cordon postérieur est bien prononcée encore dans la partie supérieure de la moelle cervicale.

Quant aux nerfs périphériques les altérations correspondent, quant au degré, à celles de la moelle. L'altération consiste en ce qu'un grand nombre de fibres sont assez fines et plus éloignées l'une de l'autre qu'à l'état normal; quelques-unes mêmes, sans doute, complètement disparues, car dans les coupes transversales on peut trouver par places une grande partie occupée par des fibres grêles de tissu connectif et des restes de fibres atrophiées, avec, de loin en loin, quelques fibres d'apparence saine. En général les différents faisceaux sont diminués de volume. Pourtant, l'altération n'est pas à de beaucoup si prononcée que le décrit Dickinson, à peine autant que Friedländer et Krause l'ont constaté chez l'homme. Une augmentation des noyaux est évidente. L'altération est le plus marqué dans les préparations par l'hématoxyline d'après Weigert; là, même si le liquide de décoloration a été extrêmement dilué et que la décoloration ne soit par conséquent faite très lentement, il peut arriver qu'à peine plus que la moitié des fibres, en comparaison du côté sain, soient bien colorées, et encore un grand nombre d'entre elles sont assez fines, tandis que

le reste de la coupe se compose de fibres plus ou moins atrophiées, dont la gaine de myéline ne s'est pas colorée en noir comme à l'état normal, de fibres et lames connectives épaissies, et de restes de nerfs atrophiés. Dans les fibres anormalement colorées on peut pourtant, le plus souvent, bien distinguer le cylindre-axe et la gaine de myéline qui est à peu près de la même couleur jaunâtre que lui et que le tissu connectif environnant.

Dans les préparations par le bleu d'aniline et le picrocarmin, on voit, outre les fibres d'apparence normale, un grand nombre de petits points plus ou moins bleus ou rougeâtres (les cylindres-axes atrophiés) entourés d'un anneau incolore ou un peu bleuâtre (dans les préparations par le bleu d'aniline), mais très mince, quelquefois à peine appréciable. Ces points, ainsi que les fibres bien conservées, sont en général, un peu éloignés l'un de l'autre, séparés par un tissu bleuâtre ou rosé. Dans les préparations incolores, les parties atrophiées sont plus claires et plus transparentes, et les fibres n'y ont pas le brillant normal.

Mais ce qui est ici d'une grande importance et donne à ces recherches un intérêt tout spécial (un fait sur lequel Friedlander et Krause ont aussi attiré l'attention), c'est que seulement les fibres sensibles, pourtant pas toutes, sont altérées. Ce fait ressort d'une manière évidente dans les coupes transversales faites, immédiatement au-dessous des ganglions spinaux, où les parties motrices et sensibles du nerf sont encore bien séparées. Alors, on constate dans la partie sensitive les altérations décrites ci-dessus, bien prononcées, tandis que dans la partie motrice on ne peut constater aucune altération, au moins aucune altération évidente.

Naturellement aussi, les racines motrices sont, du moins en apparence, intactes. Quant aux racines postérieures, il m'a semblé par comparaison avec les racines du côté sain, comme

s'il y avait une petite altération, semblable à celle des nerfs, mais il est bien difficile de se prononcer absolument sur des différences insignifiantes. Je continue du reste encore mes recherches sur ce point.

J'ai consacré une attention spéciale aux ganglions spinaux, qui dans les cas publiés jusqu'ici n'ont pas été observés. J'ai fait des coupes longitudinales et transversales, et toujours comparé avec des coupes semblables du ganglion correspondant du côté sain. Ici aussi on se trouve en présence de la difficulté de juger de petites différences quantitatives. Je crois pourtant avoir trouvé, surtout dans les coupes transversales, qu'il y a dans les ganglions du côté opéré une légère atrophie et diminution des fibres, peut-être aussi un peu d'atrophie des cellules, quoique je ne sois pas encore à même de me prononcer avec certitude sur ce point.

Pour étudier le début, l'évolution et même la nature du processus, j'ai commencé par un examen au microscope des pièces des animaux qui ont vécu un, deux jours, etc., après l'opération. Je me suis servi pour cette étude des méthodes de Weigert, de la coloration double de Sahli par le bleu de méthylène et par la fuschine-acide, de la coloration double de Merkel par l'indigo et le carmin, du bleu d'aniline, du picrocarmin, etc. J'ai aussi mis des tronçons de nerfs aussi frais que possible, dans une solution d'acide osmique (1/100) et après un séjour de dix à vingt heures, je les ai légèrement dissociés ; puis je les ai examinés immédiatement ou après un séjour d'au moins vingt-quatre heures dans le picro-carmin, ou le carmin au borax.

Je n'ai réussi, par aucune de ces méthodes, à constater une différence qualitative entre le côté opéré et le côté sain, ni dans les nerfs (excepté l'extrémité tout à fait terminale du nerf dans le voisinage immédiat de la section, où il y a une altération granulo-graisseuse), ni dans la moelle, aucune dégénération ou des-

truction comme dans la dégénération Wallérienne, dans le bout périphérique d'un nerf sectionné ou réaction caractéristique, comme pour la dégénération secondaire par la fuschine-acide, comme je l'ai montré dans un travail précédent. Mais au bout de huit jours, chez les petits animaux, opérés à l'âge d'une semaine, on commence à constater dans les nerfs périphériques de petites différences quantitatives, en ce qu'on rencontre un nombre relativement grand de fibres assez fines, et de fibres dont la myéline ne se colore pas assez fortement par l'hématoxyline d'après Weigert. Cette altération s'étend sur le nerf dans toute son étendue. Au bout de deux ou trois semaines l'altération est évidente, ainsi qu'une atrophie dans le cordon et la corne postérieure de la moelle du côté opéré. Peu à peu, à mesure que ces altérations progressent, on constate aussi les autres altérations mentionnées ci-dessus ; et après cinq ou six mois le processus fait très peu de progrès.

Chez les chiens adultes, ce n'est qu'au bout d'un à deux mois qu'on peut constater les premières altérations évidentes, du reste de la même nature, mais qui n'atteignent jamais le même degré.

E.-S. Reynolds. — 1887. — On changes in nervous system after amputation of limbs.

Paralytique amputée de la cuisse gauche 6 ans et demi avant sa mort.

La moelle jusqu'au milieu du renflement lombaire était intacte; dans la partie moyenne et inférieure de la moelle lombaire, la moitié gauche était diminuée de volume. diminution plus marquée dans la substance grise que dans la substance blanche. Le

faisceau antérieur était sain, le latéral et surtout le postérieur était atrophié.

Sur toutes les coupes on constatait une atrophie de la corne antérieure comme de la postérieure toujours du côté gauche.

Les cellules de la corne antérieure étaient fortement pigmentées, se coloraient moins bien que normalement et présentaient moins de prolongements.

Les nerfs crural et ischiatique gauches contenaient à côté de tubes nerveux de volume normal, un grand nombre de fibres plus grêles rassemblées et faisceaux minces.

Ces fibres grêles se retrouvaient dans les racines antérieures du côté gauche et les racines postérieures en étaient presque exclusivement formées. La coloration des coupes par l'hématoxiline de Weigert permettait de constater que ces tubes nerveux minces avaient encore leur enveloppe de myéline.

Vánlair (1891). — Altérations nerveuses centripètes consécutives à la nevrotomie et aux amputations des membres.

Examen des nerfs. — Les sections nerveuses amènent l'apparition dans le bout central d'un nombre relativement considérable de fibres grêles fasciculées.

Du côté du centre médullaire, la section unilatérale, avec ou sans régénération, n'a provoqué aucun changement de structure appréciable. La division bilatérale avec reproduction ultérieure a été suivie dans deux cas seulement d'une altération de la substance médullaire. Pour l'un d'eux, la lésion a porté sur la corne antérieure gauche (dégénérescence du groupe central) et à un moindre degré sur la corne postérieure du même côté (simple réduction de volume). Pour l'autre, les parties entre-

prises étaient la corne postérieure gauche (atrophie cellulaire sans dégénérescence) et le cordon postérieur du même côté (simple diminution de la masse).

Dans le premier cas la lésion occupait la zone inférieure de la région lombaire; dans le second, la région dorsale.

Comparés aux résultats obtenus par Vulpian, les nôtres s'en distinguent par leur défaut de constance et d'uniformité. On verra plus tard quelle peut être la raison de ces différences. Il convient aussi de relever ce fait nouveau que la lésion médullaire, quand elle existait, n'a jamais été qu'unilatérale, alors que les deux sciatiques avaient été divisés.

Amputations.

L'opération s'est faite à différents niveaux. Les délais ont varié dans des limites très étendues : de deux à quinze mois.

EXP. I. — Amputation du membre postérieur droit à la partie tout à fait supérieure de la cuisse. — Le temps d'observation a été de trois mois. Les racines et la moelle n'avaient subi aucune altération. Le nerf n'a pas été examiné.

EXP. II. — Amputation au milieu de la cuisse droite. — Temps d'observation, huit mois. Quelques jours avant sa mort, l'animal avait été pris d'une paralysie spastique du membre postérieur gauche, c'est-à-dire du côté opposé à l'amputation, paralysie qui le forçait à ramper sur son train de derrière. Voici les résultats de l'analyse histologique :

Nerf. — A part une multiplication manifeste des fibres grêles isolées ou réunies en faisceaux qui se rencontre jusqu'au voisinage de l'émergence du nerf, le sciatique droit se montre exempt de toute altération. Le sciatique gauche est normal.

Racine. — Dans le segment inférieur de la région dorsale, à droite, les racines antérieures et postérieures sont atrophiées et cela à peu près au même degré, mais sans dégénérescence. Le

rapport entre la racine droite et la racine gauche correspondante peut être évaluée à $1/1,5$.

Moelle. — Le cordon antéro-latéral droit est manifestement réduit de volume, dans le rapport de $1/85$. C'est la zone latérale qui a subi la plus forte réduction. Les cordons postérieurs ne diffèrent point d'un côté à l'autre.

La corne antérieure droite est à la fois plus courte ($1/1,2$) et plus mince ($1/1,5$).

L'épaisseur du procès réticulaire se montre également moindre à droite qu'à gauche.

Les colonnes postérieures ont exactement les mêmes dimensions des deux côtés. La colonne de Clarke est intacte.

Malgré l'asymétrie portant sur tout le système antéro-latéral, on ne constate nulle part d'altération texturale.

Les modifications qui viennent d'être indiquées occupent la partie moyenne et inférieure de la région dorsale. Dans le segment lombaire, l'asymétrie disparaît et la moelle reprend son aspect normal.

Exp. III, IV et V. — Amputation au milieu de la jambe droite. — Durée de l'observation : deux, cinq et demi, et dix mois. Rien d'anormal ni dans les racines, ni dans la moelle. Dans le nerf, on constate la multiplication des fibres grêles jusque vers le milieu de la cuisse.

Exp. VI et VII. — Amputation de l'extrémité du pied droit, à mi distance entre les orteils et le talon. — Durée de l'observation : quatre et sept mois. Même résultat négatif en ce qui concerne la moelle et les racines.

Exp. VIII. — Amputation du membre postérieur droit à la partie inférieure de la cuisse après résection préalable (faite trois jours auparavant) du sciatique droit près de son émergence. — Temps d'observation : six mois. Racines et moelle intactes.

Exp. IX. — Amputation du membre postérieur droit à la partie

supérieure de la jambe, combinée à l'énervement du moignon (résection du saphène et du sciatique droits au milieu de la cuisse). — Durée de l'observation : quinze mois. Bien qu'il se soit produit ici pendant la vie des accidents paralytiques et spasmodiques localisés surtout dans le côté gauche et s'étendant jusqu'au membre supérieur et à la face, il ne s'est rencontré aucune asymétrie médullaire ni aucune altération des éléments de la moelle et des racines. Il existait seulement un épaissement marqué des parois des vaisseaux périépendymaires dans le renflement lombaire. Le sciatique présentait comme toujours une majoration de ses fibres grêles jusqu'à une certaine hauteur, mais rien de plus.

Dans plusieurs des cas qui précèdent, un certain nombre de ganglions ont été examinés à différents niveaux, soit à l'état frais, soit après durcissement. Aucun d'eux n'a présenté d'anomalie. En résumé, sur les neuf amputations, il n'en est qu'une où l'appareil médullaire s'est trouvé compris du côté correspondant à l'opération; et encore s'agissait-il d'une atrophie purement numérique exclusivement localisée dans une partie de la région dorsale.

Loin donc de considérer l'apparition d'une atrophie névro-médullaire comme une conséquence inéluctable des amputations, on doit y voir, au contraire, une sorte de complication accidentelle de l'opération, au moins quand celle-ci est pratiquée chez un animal sain et adulte, — et cela quels que soient le niveau de la section et la durée du délai séparant l'opération de l'autopsie.

P. Marie. — 1892. — 6^{me} leçon.

Leçons sur les Maladies de la Moelle. Homme, 40 ans, amputé à la partie moyenne de la cuisse gauche, vingt ans avant sa mort.

Le nerf sciatique du côté gauche présentait dans toute sa hauteur une augmentation de volume considérable, ses dimensions étaient environ le double de celles du nerf sciatique droit. C'est là un fait, qui a déjà été signalé par plusieurs auteurs, mais qui n'est cependant nullement constant; je ne l'ai, en effet, pas retrouvé dans deux cas d'amputation du bras, non plus que dans un autre d'amputation du pied. Dans leur cas d'amputation du bras, MM. Hayem et Gilbert notent que « le radial était légèrement amoindri; le cubital, au contraire augmentait progressivement de volume depuis le plexus brachial jusqu'au névrome terminal, aux approches duquel il se montrait deux fois plus volumineux que le cubital sain; le médian enfin offrait des 2 côtés le même calibre ». Il est difficile de trouver un plus bel exemple de l'inconstance de cette augmentation de volume des nerfs, puisque ici chacun des trois nerfs du moignon se comporte à cet égard d'une manière différente.

Notez qu'en général l'augmentation de volume, quand elle existe, est d'autant plus manifeste qu'on examine les parties périphériques du nerf et tend à diminuer ou à disparaître à mesure qu'on remonte vers la moelle.

Mais passons sur l'aspect macroscopique du nerf, et abordons l'étude microscopique des lésions qu'il présente. Si l'on jette un coup d'œil sur une coupe de ce nerf sciatique que je prends pour base de cette description, l'on est tout d'abord frappé de ce fait, qu'à l'œil nu, les faisceaux primitifs dont il est composé ont, la plupart, un diamètre beaucoup plus considérable (2, 3, 4 fois) que les faisceaux d'un nerf normal; j'ajouterai que plus le diamètre de ces faisceaux est grand, plus ils sont transparents. Ces faisceaux sont ceux qui sont atteints par la dégénération, et les

plus gros parmi eux et les plus transparents sont aussi les plus altérés. En examinant une coupe colorée par l'hématoxyline de Weigert, on constate immédiatement que les lésions sont extrêmement marquées. Dans le plus grand nombre des faisceaux, au lieu de la mosaïque régulière que produit sur une coupe d'un nerf sain la juxtaposition de toutes les fibres de myéline colorées en noir, on n'aperçoit plus qu'un très petit nombre de fibres de ce genre ; ces fibres sont d'ailleurs parsemées dans toutes les parties de chaque faisceau nerveux, non plus groupées, mais complètement isolées les unes des autres. Dans quelques faisceaux cependant, deux ou trois tout au plus, et encore sont-ce les moins volumineux, on retrouve la mosaïque régulière indiquant un état normal de ces faisceaux ; ceux-ci proviennent de branches nerveuses destinées à des parties de la cuisse situées au-dessus du point d'amputation. Ils se trouvent d'ailleurs isolés des autres faisceaux atteints par la dégénération et dont les fibres étaient pour la plus grande part destinées aux segments du membre inférieur situés au-dessous du point de l'amputation. Sur quelques coupes, on peut voir un même faisceau présenter deux moitiés fort distinctes, l'une altérée, l'autre saine, séparées par une mince cloison fibreuse ; c'est que la première est constituée par des fibres provenant des parties amputées, tandis que les fibres qui forment la seconde prennent naissance au-dessus du point de l'amputation.

Donc les fibres à myéline sont très rares dans les faisceaux les plus altérés. — Par quoi sont-elles remplacées ? — Par de petits îlots d'aspect très singulier observés déjà par différents auteurs mais sur lesquels l'attention semble n'avoir guère été appelée d'une façon toute spéciale que par MM. Friedlander et Krause, bien qu'à mon avis ces auteurs aient été loin de leur attribuer la signification qu'ils ont en réalité.

Ces îlots ne prennent pas la teinte noire par la méthode de

Weigert, mais se colorent bien par le carmin ; ils sont de dimensions variables, on peut en moyenne leur assigner un diamètre au moins triple ou quadruple de celui que mesure une fibre nerveuse normale avec sa gaine de myéline. Leur forme n'est pas non plus toujours identique ; dans les points où ils sont suffisamment isolés les uns des autres, on les voit présenter une figure tout à fait arrondie ; dans les points, au contraire, où ils se pressent les uns contre les autres, leurs contours se ressentent de cette compression réciproque.

Quelle est en réalité la constitution de ces îlots ? — C'est ici que je me trouve en désaccord absolu avec MM. Friedlander et Krause. Si avec un faible grossissement (0 ou 1 de Verick) on examine la coupe d'un nerf normal, on constate, quelle que soit la coloration employée, que dans chaque faisceau, les fibres de ce nerf sont divisées par de fines travées conjonctives en un nombre variable de groupes (îlots primitifs de quelques auteurs). Ces îlots primitifs ont des dimensions beaucoup plus grandes que les autres « îlots » dont je parlais à l'instant, et auxquels pour les distinguer des îlots primitifs, je donnerai le nom de « îlots de dégénération. » — Pour MM. Friedlander et Krause, les îlots de dégénération ne sont autre chose que les îlots primitifs dont les fibres se sont atrophiées et dont les dimensions se sont, par cela même, trouvées considérablement réduites. Au premier abord, cette façon d'envisager les choses paraît extrêmement vraisemblable. Mais en y regardant de plus près, j'ai pu me convaincre qu'il n'en était pas ainsi. Les îlots primitifs, loin d'être diminués de volume, se présentent dans le nerf dégénéré avec des dimensions plus grandes que dans le nerf normal. Quant aux îlots de dégénération, chacun d'eux ne présente, à mon avis, ni plus ni moins qu'une ancienne fibre nerveuse dégénérée, et dont le volume a triplé ou quadruplé. Si l'on soumet un de ces îlots de dégénération à un plus fort grossissement

(objectif 3 de Vèrik), on constate que cet îlot est constitué par un amas de fibres nerveuses très fines, montrant un cylindre axe d'un diamètre beaucoup moins fort que normalement et une gaine de Schwann d'un calibre également réduit et d'une grande minceur. Pour ce qui est de la gaine de myéline, elle fait, en général, défaut ; cependant on rencontre fréquemment des îlots de dégénération dans lesquels, par la méthode de Weigert, on peut constater l'existence d'un, deux, trois petits points noirs extrêmement fins ; c'est le signe qu'à ce niveau il existe une très fine fibre nerveuse avec gaine de myéline. J'aurais une forte tendance à croire que chacun de ces îlots de dégénération, du moins quand son évolution n'est pas trop avancée, est entouré par la gaine de Schwan, qui primitivement enveloppait la fibre nerveuse dont cet îlot est le vestige. Je dois encore signaler, à l'intérieur de l'îlot, un nombre assez considérable de noyaux dont la coupe apparaît très nettement sur les sections perpendiculaires à l'axe du nerf, et qui s'observent plus nettement encore sur les sections parallèles à cet axe ; ces noyaux sont parsemés dans les interstices des fibrilles nerveuses, et s'allongent suivant le sens de celles-ci, c'est-à-dire parallèlement à l'axe du nerf.

En résumé, l'histoire naturelle de ces îlots de dégénération serait la suivante : Sous une influence que nous n'avons pas à envisager pour le moment une fibre nerveuse du bout central d'un nerf amputé dégénère, c'est-à-dire que son cylindre-axe et sa gaine de Schwann persiste. Consécutivement, dans l'intérieur de cette gaine de Schwann se développent des fibrilles nerveuses composées d'un mince cylindre-axe et d'une étroite gaine de Schwann contenant une substance qui n'a que rarement les réactions de la myéline ; ces fibrilles nerveuses sont en nombre assez variable, mais quelquefois considérable (10, 15, 20 et peut-être encore davantage). Par suite du développement de ces fibrilles nerveuses, cette gaine de Schwann que j'appellerai

« *primordiale* » ne tarde pas à se laisser distendre, et c'est ainsi que les ilots de dégénération prennent des dimensions bien supérieures aux fibres nerveuses saines auxquelles ils ont succédé.

Puis, toujours sous la même influence du développement des fibrilles nerveuses et de la poussée excentrique qu'elles exercent, la gaine de Schwann *primordiale*, arrivée à l'extrême limite de son extensibilité, se rompt; les fibrilles qu'elle contient deviennent libres et, n'étant plus retenues et réunies par cette gaine, s'écartent les unes des autres. L'îlot de dégénération se trouve donc dissocié et méconnaissable; il cesse même complètement d'exister lorsque les fibrilles nerveuses qui la composaient se sont suffisamment éloignées les unes des autres pour n'avoir plus aucune connexion apparente.

Telle est la manière dont, pour ma part, je comprends la nature et l'évolution des ilots de dégénération; elle est donc en contradiction formelle avec l'opinion professée par MM. Friedländer et Krause; là où ils voient une atrophie des fibres nerveuses, je vois une régénération et une multiplication de celles-ci, et ce qu'ils prennent pour le vestige d'un îlot primitif n'est, à mon avis, que le reliquat d'une fibre nerveuse dégénérée.

Sans m'arrêter davantage sur les « ilots de dégénération », j'examinerai maintenant les autres parties de la coupe de notre nerf sciatique et pour cela je ferai usage d'un grossissement plus faible. Si nous considérons les différents faisceaux nerveux, nous voyons que, dans les faisceaux dégénérés, les « cloisons » qui séparent les uns des autres les ilots primitifs, sont deux ou trois fois plus larges que celles qui existent dans les faisceaux sains; elles semblent aussi plus lâches, et prennent un véritable aspect myxoïde. Une bande de tissu myxoïde analogue se voit aussi à la périphérie des faisceaux les plus altérés et les sépare de la gaine fibreuse qui leur est fournie par le névrilème, de

sorte que, sur les coupes un peu rétractées, ces faisceaux ont une tendance marquée à s'énucléer de leur gaine névrilématique. Quant aux tractus de tissu conjonctif qui séparent les uns des autres les différents faisceaux, il sont médiocrement épaissis ; seuls, les espaces circonscrits par plusieurs faisceaux dégénérés sont très notablement agrandis, ce qui me semble dépendre surtout de l'augmentation de diamètre des faisceaux qui les circonscrivent. Les vaisseaux contenus dans les faisceaux dégénérés ne sont pas plus nombreux que normalement et c'est tout au plus si on peut constater un épaississement modéré de leurs parois.

De telle sorte que, tout bien considéré, le facteur le plus important dans l'augmentation de volume des troncs nerveux situés au-dessus du point où a porté l'amputation, est certainement la multiplication des fines fibres nerveuses que je vous décrivais tout à l'heure.

Quant aux cas dans lesquels il y a atrophie des troncs nerveux, je ne saurais dire de quelles lésions il s'agit là, n'ayant jamais eu occasion de faire un examen histologique de ce genre.

Nous connaissons maintenant les altérations que présentent les troncs nerveux, nous savons aussi que, plus on s'éloigne du lieu de l'amputation, plus on trouve dans ceux-ci de fibres saines. Continuons à suivre la dégénération dans son trajet ascendant.

Pour ce qui est des ganglions spinaux qu'un certain nombre d'observateurs considèrent comme sains, je ne saurais rien en dire, j'ai examiné bien des coupes de ces organes, mais force m'est d'avouer que je n'ai pu me faire à leur égard aucune opinion, et que je me trouve hors d'état de décider s'ils étaient ou non altérés.

La recherche des lésions dans les racines s'est, bien entendu, de tout temps imposée aux observateurs, mais les résultats

obtenus ont été fort dissemblables : Vulpian pensait que les racines n'étaient pas altérées ; Dickinson disait avoir observé un certain degré d'atrophie des racines postérieure. Chez les auteurs qui ont suivi ces deux initiateurs, même discordance ; les uns, en très petit nombre, n'ont constaté aucune lésion des racines ; d'autres ont noté une dégénération des seules racines postérieures, enfin Hayem et Gilbert, une altération des racines postérieures et des racines antérieures.

Dans le cas d'amputation de la cuisse que nous avons pris comme base et comme exemple, les lésions radiculaires n'étaient pas très nettes, et je ne vois guère à noter qu'une abondance un peu trop marquée des fines fibres nerveuses au détriment du nombre des grosses fibres nerveuses ; cette disproportion se montrait à la fois dans les racines postérieures et dans les antérieures. Comme normalement, en certaines parties de l'axe spinal, les fibres fines sont assez abondantes dans les racines, c'est là une évaluation qui ne laisse pas d'être assez délicate, et on comprendra la réserve dans laquelle je désire me tenir ici.

P. Marie. — 1892. — 7^{me} leçon.

Après avoir étudié les lésions des nerfs périphériques et des racines, consécutivement aux amputations des membres, envisageons les altérations qui peuvent se montrer du côté de la moelle elle-même. Ces altérations ont été très diversement appréciées par les auteurs qui se sont occupés de cette question. Tandis que Vulpian pensait que ce sont surtout le faisceau antéro-latéral et la substance grise qui sont atteints par l'atrophie, Dickinson considérait celle-ci comme beaucoup plus marquée dans le cordon postérieur. Enfin Vulpian, MM. Déjerine

et Mayor auraient vu des cas dans lesquels l'atrophie portait d'une façon à peu près égale sur toutes les parties de la moitié de la moelle correspondant au membre amputé. Une autre opinion encore est soutenue par M. Flechsig; cet auteur, s'appuyant sur ce que les malformations ou du moins l'asymétrie sont fréquentes dans les moelles de sujets sains, émet l'avis que que les prétendues atrophies d'une moitié de la moelle ou d'un de ses cordons observées chez les amputés ne seraient que des asymétries congénitales n'ayant rien à faire avec l'amputation.

Contre cette dernière manière de voir qui est fort radicale, il suffit d'invoquer les faits eux-mêmes pris en bloc; certes les asymétries de la moelle sont fréquentes, mais on n'en trouve pas chez tous les sujets d'aussi accentuées que celles observées dans les cas d'amputation; or, chez tous les amputés, MM. Friedländer et Krause ont constaté cette atrophie, je l'ai moi-même notée trois fois sur trois cas. En présence d'une telle concordance, je dirais presque d'une telle constance, il me semble impossible de nier qu'il existe des rapports directs et nullement fortuits entre l'atrophie de la moelle et l'amputation d'un membre.

Dans les amputations portant sur le membre inférieur, MM. Friedländer et Krause ont noté, outre l'atrophie du cordon postérieur, une diminution de volume de la corne postérieure, du moins dans les parties inférieures de la moelle, et la disparition d'un assez grand nombre de cellules du groupe postéro-latéral de la substance grise. Quant à la corne antérieure, ces auteurs l'ont trouvée véritablement amincie dans la région lombaire et ont vu le chiffre de ses cellules ganglionnaires réduit de moitié ou des deux tiers. Enfin, la colonne de Clarke montrait des dimensions moindres du côté amputé, et ses cellules étaient moins nombreuses d'environ un cinquième.

Pour ce qui est de la corne antérieure, MM. Hayem et Gilbert ont montré de la façon la plus nette son atrophie et la raréfaction de ses cellules ganglionnaires à la suite de la perte d'un bras. Quant à moi, dans mon cas d'amputation de la cuisse, dont j'ai déjà parlé à différentes reprises, je n'ai pas pu ou su constater une atrophie portant sur des points aussi divers, mais en revanche, j'ai trouvé dans le cordon postérieur une diminution de volume des plus manifestes.

Cette diminution de volume portait d'ailleurs sur tout ou presque toute la hauteur de la moelle (le bulbe n'a pas été examiné).

Il m'a semblé aussi que le cordon antéro-latéral du côté opposé était de moins fortes dimensions que son congénère (fait signalé déjà par MM. Bignami et Guarnieri). Pour en revenir au cordon postérieur du côté correspondant à l'amputation, mon avis, et je me base ici tant sur les opinions émises par les auteurs que sur les résultats de ma propre expérience, mon avis, dis-je, est que ce cordon est celui qui présente de la façon la plus constante et la plus marquée la diminution de volume dont il est question. Mais cette diminution de volume elle-même porte-t-elle sur toute la masse du cordon postérieur ou est-elle plus spécialement localisée en certains points de celui-ci ?

Contrairement à l'opinion généralement adoptée, et notamment à celle exprimée par MM. Friedländer et Krause, je soutiendrai la seconde manière de voir. Qu'il s'agit d'une amputation du bras ou de la cuisse, j'ai toujours très nettement constaté, au sein du cordon atrophié, une bande, je ne dirai pas fort dense, mais du moins fort nette au niveau de laquelle les travées de tissu conjonctif étaient plus épaisses et plus nombreuses ; cet aspect semble bien indiquer que c'est en ce point surtout qu'a eu lieu l'atrophie des fibres nerveuses provenant des racines

postérieures correspondant au membre amputé. Cette bande que j'appellerai scléreuse, tout en convenant que cette épithète est un peu exagérée, n'occupait pas d'ailleurs exactement le même siège dans la région cervicale, lorsqu'il s'agissait d'une amputation de la cuisse ou d'une amputation du bras. Mais je ne peux entrer ici dans le détail d'une plus longue description.

La seule chose sur laquelle je veuille insister, c'est sur l'existence, dans le cordon postérieur du côté opposé à l'amputation, d'une légère augmentation du tissu conjonctif dans un territoire disposé d'une façon symétrique à la bande scléreuse du côté atrophié. Ne serait-ce pas là l'indice que quelques fibres des racines postérieures du côté amputé, ont subi un entrecroisement dans le faisceau postérieur du côté opposé ? M. Tooth, MM. Oddi et Rossi ont également, à la suite de la section de quelques racines postérieures, constaté une dégénération du cordon postérieur du côté opposé ; d'autre part, M. O. Barbacci à la suite de l'hémisection de la moelle chez le chien et chez le chat a observé une dégénération ascendante du cordon postérieur de l'autre côté. Tous ces faits me semblent concorder assez bien avec celui que je signale ici, et c'est la raison pour laquelle j'ai cru devoir le mentionner.

Telles sont les lésions que l'on peut constater tant dans les nerfs que dans la moelle à la suite des amputations. Je ne parlerai pas maintenant de l'atrophie des circonvolutions signalée par quelques auteurs.

Comment concevoir un mode de dégénération aussi contraire aux enseignements de la physiologie pure et de la physiologie pathologique ? Voilà des nerfs périphériques dont le bout central est affecté de la dégénération la plus étendue, alors que ni le ganglion spinal ni les cornes antérieures de la moelle n'ont été atteints par le traumatisme ! Que devient donc la célèbre loi

de Waller, d'après laquelle une fibre nerveuse ne dégénère que lorsqu'elle est séparée de son centre trophique ?

MM. Friedländer et Krause ont tenté de donner de ce fait une explication fort ingénieuse. D'après eux, les fibres qui dégénèrent ainsi dans le bout central du nerf amputé, seraient uniquement des fibres sensitives par conséquent à fonction centripète. Mais ce ne seraient pas toutes les fibres sensitives provenant des points du membre situés au-dessous de l'amputation qui dégénéreraient de la sorte. Seules, les fibres d'une certaine classe seraient atteintes par ce processus, et ces fibres seraient celles dont la terminaison se fait dans des appareils spéciaux, corpuscules du tact, etc. ; quant aux fibres sensitives dont la terminaison a lieu par une extrémité libre, elles ne dégénéreraient pas. A l'appui de cette hypothèse, les auteurs invoquent ce fait : que si l'on examine le sciatique dans un cas d'amputation de la cuisse et dans un cas d'amputation sus-malléolaire, le nombre des fibres dégénérées serait à peu près le même dans les deux cas.

D'après MM. Friedländer et Krause, cela tiendrait à ce que, les corpuscules du tact existant surtout dans les téguments du pied, le nombre des fibres qui s'y terminent et qui sont atteintes par la dégénération ascendante se trouve à peu près le même, quel que soit le point du membre inférieur où a porté l'amputation, pourvu toutefois que ce soit au-dessus des malléoles.

J'ai eu justement l'occasion d'examiner des coupes du sciatique provenant d'une amputation de cuisse et d'autres coupes provenant d'une amputation sus-malléolaire : or, les résultats de mon examen ont été diamétralement opposés à ceux sur lesquels s'appuient nos deux auteurs. J'ai constaté en effet que dans le cas d'amputation sus-malléolaire le nombre des fibres dégénérées

était très faible, tandis qu'il était énorme dans les cas d'amputation de la cuisse.

Tout bien considéré, il est pour moi hors de doute, qu'en présence d'un cas tel que celui dont je viens de parler, on ne peut soutenir que seules les fibres sensibles sont atteintes : cela reviendrait presque à dire, tant il y a peu de fibres intactes, que le nerf sciatique ne contient qu'un nombre infinitésimal de fibres motrices, et vous savez qu'au contraire il est formé d'un bon nombre de rameaux moteurs.

Certes, j'admets que certaines fibres peuvent dans le bout central subir la dégénération wallérienne, non pas, comme le pensent MM. Friedländer et Krause, par suite d'un défaut de fonction (leur organe terminal étant détruit), mais parce qu'à mon sens ce prétendu organe terminal serait pour un grand nombre de fibres leur noyau d'origine, leur véritable centre trophique. Quoi qu'il en soit, ces fibres-là sont en somme en nombre restreint, et ce n'est pas leur altération qui peut nous expliquer une dégénération aussi massive que celle que nous avons observée dans le tronc du sciatique.

Quelle est donc l'explication de toutes ces divergences entre les auteurs, je dirais presque entre les cas observés par un même auteur ? A mon avis, les notions actuelles sur la dégénération wallérienne sont insuffisantes pour donner la solution de cette question. Il y a là une inconnue que l'avenir dégagera. Peut-être doit-on faire jouer ici un certain rôle au fait que je vais signaler : — Remarquons que toutes les autopsies sur lesquelles est actuellement basée l'histoire de ces dégénération proviennent de malades amputés depuis longtemps (10, 20, 30 ans), c'est-à-dire à une époque à laquelle l'usage des méthodes antiseptiques était à peu près inconnu ; ces amputés avaient tous ou presque tous vu leurs moignons n'arriver à se cicatriser qu'après une suppuration plus ou moins longue ; par conséquent les extré-

mités des nerfs sectionnés s'étaient trouvées soumises à des infections multiples et variées. En présence de ces faits, on est autorisé à se demander si l'on n'aurait pas affaire à une altération des fibres nerveuses d'origine septique (quel qu'en soit le mécanisme) et si un agent morbifique n'a pas pénétré dans l'extrémité du nerf baignant au fond de la plaie. — Hypothèse, dira-t-on. Sans doute, aussi n'ai-je pas la prétention d'imposer cette manière de voir ; mais quand on réfléchit un peu à ce qui se passe dans l'ophtalmie sympathique, l'hypothèse que j'avance ne laisse pas que d'avoir une apparence de probabilité.

Voici donc quelle idée, je me ferais de la genèse des lésions considérables, observées dans le bout central du nerf amputé. — Deux processus concourent à les produire : l'un est un processus de dégénération wallérienne ascendante et porte exclusivement sur les fibres dont la cellule nerveuse d'origine (centre trophique) est située à la périphérie (muscle, tendon, aponévrose, peau, etc.), l'autre est un processus de névrite ascendante se comportant de la manière suivante : sous l'influence de la contamination à laquelle a été soumise l'extrémité du nerf amputé, survient la pénétration d'un agent morbifique qui détermine une névrite ascendante spéciale dans ce bout central. L'enveloppe de myéline ne tarde pas à être résorbée ; que devient le cylindre-axe ? Je ne saurais affirmer qu'il soit détruit entièrement ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il disparaît. — Vient ensuite une seconde phase, celle de la régénération. Nous en connaissons les principaux caractères ; nous savons notamment, d'après la description que j'en ai faite, que dans l'ancienne gaine de Schwann, privée de myéline, un nombre assez considérable de fibrilles nerveuses (10-20) se montrent de nouveau ; elles sont formées elles mêmes d'une mince gaine de Schwann et d'un fin cylindre-axe avec ou sans l'adjonction d'une faible couche de myéline. Par quel procédé se fait cette régénération ? Faut-il admettre que ce sont des cellu-

les nerveuse d'origine (ou centres trophiques) contenues dans les ganglions spinaux qui ont poussé dans les gâines vides de nouveaux prolongements en plus grand nombre, constituant les fibrilles en question ? La chose est possible ; mais il se pourrait aussi que la régénération se produisit d'une façon différente : les fibrilles qui composent le cylindre-axe de l'ancienne fibre nerveuse ne se trouvant pas toutes détruites par le processus de névrite ascendante (la communication de quelques-unes d'entre elles avec leur centre trophique étant restée indemne), le processus se serait borné à les dissocier. Ainsi dissociées, ces fibrilles nerveuses auraient une tendance à reconstituer chacune une fibre nerveuse complète, et c'est cet effort névro-formatif qui se traduirait par la présence des multiples fibrilles dans l'ancienne gaine de Schwann.

G. Pellizzari. — 1892.

CAS I. — Individu mort à 43 ans de pneumonie fibrineuse 11 ans après avoir subi l'amputation au tiers inférieur de l'humérus droit.

Le point où les phénomènes d'atrophie sont le plus accentués se trouve au niveau de la sortie du 1^{er} nerf dorsal au 7^e cervical ; vers le haut et le bas, les modifications vont en diminuant, durant moins que toutes celles qui se rapportent à la corne grise antérieure un peu plus celles de la corne postérieure, plus que toutes celles du cordon postérieur.

Dans la substance grise de la corne antérieure, le groupe très évidemment le plus lésé est le postéro-latéral ; au point de sortie du 1^{er} dorsal au 7^e cervical, on peut le dire presque complètement disparu ; les autres groupes sont à peu près intacts ; quelques cellules seulement sont rapetissées et arrondies. Les fibrilles

nerveuses ne sont notablement diminuées en nombre que dans la partie qui entoure le groupe postéro-latéral. La corne postérieure, du même côté, est plus petite dans toutes ses parties, et, dans les points de la moelle où l'atrophie est plus grande, elle est réduite de presque un tiers ; le processus réticulaire dans la moelle cervicale et la portion intermédiaire latérale, dans la moelle dorsale sont aussi évidemment plus petits ; la colonne de Clarke, dans le tiers supérieur de la moelle dorsale, est, d'une manière marquée, plus petite dans toute sa masse que du côté sain, aplatie, et souvent aussi les cellules sont en nombre moindre. Ces modifications de la corne postérieure sont évidentes dans la moitié inférieure de la moelle cervicale et dans un peu plus du tiers supérieur de la moelle dorsale.

Dans la substance blanche, le cordon le plus évidemment lésé est le postérieur ; dans celui-ci, l'atrophie va depuis la moitié environ de la moelle dorsale jusqu'à l'union avec le bulbe ; dans les points les plus petits il est réduit presque à la moitié de celui du côté opposé.

Il est important de remarquer aussi que l'atrophie est toute au détriment du faisceau cunéiforme et des autres parties du cordon postérieur, excepté le faisceau de Goll, lequel, dans tout son cours, reste parfaitement égal à celui du côté opposé. Les faisceaux courant en sens longitudinal dans le processus réticulaire et le long de la portion intermédiaire latérale, spécialement ceux qui sont placés dans l'angle d'union des deux cornes grises sont du côté opéré, notablement rapetissés sur toute la portion dans laquelle dure l'atrophie de la corne postérieure. Dans toute la région cervicale, le cordon antérieur, du côté opposé à celui de l'amputation, est diminué de volume. Dans aucune autre partie de la substance blanche, je n'ai pu préciser de modifications avec certitude ; au niveau du faisceau de Gowers seulement, et peut-être aussi de la partie antérieure du cérébelleux,

du côté sain, j'ai remarqué un léger amincissement, et précisément dans la portion de la moelle où, du côté de l'opération, il y a atrophie de la corne antérieure.

Il n'y a aucune différence marquée dans la continuation des racines antérieures ; elle est très grande, au contraire, pour les racines postérieures. Tout le faisceau des fibres est plus mince, et je n'ai pas rencontré, comme Homen, une atrophie plus grande dans les faisceaux plus internes ; parfois seulement elle était plus accentuée dans ces derniers ; d'autres fois, au contraire, elle l'était davantage dans les faisceaux externes. Aucune différence dans les racines antérieures ; au contraire, les racines postérieures, du côté opéré, sont rapetissées ; les fibres sont diminuées en nombre, et, dans beaucoup d'entre elles, la gaine myélinique est plus mince.

Cas II. — Homme mort, à 62 ans, de broncho-pneumonie chronique, avec marasme ; il avait subi l'amputation au tiers inférieur du fémur droit, environ 19 ans avant sa mort.

Les modifications survenues sont en tout analogues à celles du cas précédent. L'atrophie du groupe postéro-latéral de la corne antérieure est très évidente au point de sortie des nerfs premiers sacrés et derniers lombaires. L'atrophie, dans la corne postérieure, dans la portion intermédiaire latérale et dans la colonne de Clarke, diminue à mesure que l'on va vers le haut ; toutefois, on la distingue très nettement sur presque toute la moitié inférieure de la moelle dorsale.

Dans la substance blanche, les modifications les plus marquées sont dans le cordon postérieur ; la différence entre le côté opéré et l'autre est très évidente au-dessous de la terminaison des faisceaux de Goll, où les différences de la substance grise sont aussi plus évidentes ; l'atrophie diminue toujours à mesure que l'on monte dans la partie dorsale de la moelle. En prenant pour

guide l'incisure placée à la périphérie du cordon postérieur qui indique la division entre les deux faisceaux constitutifs de ce cordon, on voit que, avant la moitié de la moelle dorsale, le faisceau de Goll va en se rapetissant du côté opéré, et que le faisceau de Burdach devient égal à celui du côté opposé. De plus, un fait d'une certaine importance et qui, à ma connaissance, n'a encore été observé par personne dans des cas de ce genre, c'est que dans la partie cervicale de la moelle, le cordon de Goll droit, c'est-à-dire du côté opposé, est plus mince d'environ un quart que celui de l'autre côté. Dans la moitié inférieure de la moelle dorsale, le cordon antérieur, du côté opposé à l'opération, est légèrement rapetissé. Il y a atrophie dans les faisceaux de fibres de la zone latérale limitante, placés le long de la portion intermédiaire latérale atrophiee et dans leurs correspondants de la région lombaire, spécialement dans ceux qui sont placés à l'angle d'union entre les deux cornes grises. En correspondance des faisceaux de Gowers, on ne peut préciser aucune différence entre les deux côtés.

Dans les racines et dans leur continuation dans la moelle, les modifications sont analogues à celles du premier cas. Dans les ganglions spinaux que je pus examiner, je ne parvins à apprécier ni macroscopiquement, ni microscopiquement, aucune différence notable entre un côté et l'autre.

Marinesco (1892). — Ueber Veränderung der Nerven und des Rückenmarkes nach amputation.

Les coupes du sciatique donnent les résultats suivants :

Les tubes à myéline normaux sont diminués de nombre et séparés par du tissu conjonctif augmenté de quantité, ce qui donne aux préparations un aspect tacheté. Dans le tissu con-

jonctif on trouve des nerfs très grêles possédant une mince enveloppe myélinique, mais cette myéline semble, par places, faire défaut, en sorte que le contour des nerf paraît très indistinct. Cette atrophie n'est pas également distribuée mais intéresse surtout certaines portions de la coupe où l'amaigrissement de la myéline est si considérable que l'on croit avoir affaire, au premier abord, à des cylindres-axes nus, et qui donne à ces éléments une grande ressemblance avec des tubes nerveux embryonnaires. Cette ressemblance est encore augmentée par l'existence des nerfs à cylindre-axe hypertrophié pouvant atteindre $5\ \mu$, se colorant fortement, ayant un aspect hyalin et présentant une substance chromatique disposés sous forme d'U, d'X, ou de rosace. L'atrophie des tubes peut aller jusqu'à leur disparition complète et leur remplacement par du tissu conjonctif hypertrophié. A un fort grossissement, on distingue autour de quelques fibres, des figures protoplasmiques semi-lunaires siégeant en dedans ou en dehors de la gaine de Schwann et qui peuvent être assimilées aux *Mastzellen d'Ehrlich*.

Dans les ganglions spinaux j'ai pu me convaincre que beaucoup de faisceaux nerveux avaient disparu tandis que les cellules ganglionnaires étaient demeurées intactes.

C. von Kahliden (1893). — Ueber Entzündung und Atrophie der Vorderhörner des Rückenmarkes.

OBSERVATION I. — Jeune homme de 16 ans amputé de la jambe gauche, 10 ans auparavant.

Examen microscopique de la moelle épinière.

En comparant la corne antérieure du côté gauche à celle du côté droit, au niveau du renflement lombaire, on ne trouve

aucune différence de volume. Les groupes de cellules nerveuses principalement, l'antéro-interne, et l'antéro-moyen, paraissent plus petits que ceux du côté droit; on trouve néanmoins dans ces groupes atrophies un grand nombre de cellules normales.

Il faut mentionner aussi que ces deux groupes cellulaires ainsi que le groupe postéro-interne sont très richement pigmentés, tandis que du côté droit on ne trouve pas ou très peu de pigment.

Au niveau indiqué plus haut et sur quelques coupes, on ne voit que trois ou quatre cellules, tandis que du côté droit et dans les mêmes groupes cellulaires on en compte une trentaine.

Les fibres nerveuses à myéline ne sont pas considérablement diminuées dans le territoire atrophié; mais sur quelques coupes elles paraissent plus petites que du côté sain.

Il n'existe aucune altération dans la texture de ces coupes.

OBS. II. — Homme de 24 ans amputé de la jambe droite 9 ans auparavant.

Examen microscopique de la moelle.

Au niveau du renflement lombaire, la corne antérieure du côté droit paraissait un peu plus étroite que celle du côté gauche. Le nombre des cellules a diminué dans la corne antérieure du côté de l'amputation, cette diminution est marquée dans tous les groupes; une numération approximative permet de constater que le nombre des cellules a diminué du tiers et même de moitié, comme il est possible de s'en assurer sur quelques coupes.

Le groupe antéro-interne contient du côté sain, environ 30 cellules, tandis qu'il n'en existe que quelques rares exemplaires du côté droit, et ces dernières sont pour la plupart dépourvues de prolongements. Le groupe antéro-médian contient à gauche

de 20 à 30 cellules; elles manquent totalement à droite. Le groupe antéro-externe droit ne présente qu'une très légère diminution du nombre de ses cellules, par rapport au même groupe du côté gauche.

Le tissu interstitiel est un peu plus dense du côté de l'amputation et plus riche en noyaux.

Obs. III. -- Amputation congénitale au niveau de l'épaule gauche.

A l'examen à l'œil nu de la moelle durcie, on constatait, depuis la 4^e cervicale à la 1^{re} dorsale, une atrophie considérable de la corne antérieure du côté gauche, elle équivalait approximativement aux deux tiers du volume de la corne normale.

Toute la moitié de la moelle du côté de l'amputation était atrophiée et cette diminution de volume était surtout très manifeste pour le cordon antérieur, entre la corne antérieure et le sillon : le cordon était aussi diminué de volume.

Il existait aussi une diminution de volume de la corne postérieure telle que sa largeur n'équivalait qu'aux $\frac{2}{3}$ de celle du côté sain.

Mais il fut impossible de constater, pas plus à l'œil nu qu'à l'examen microscopique, d'atrophie des faisceaux postérieurs.

Examen microscopique.

Il y a une diminution considérable du nombre des cellules nerveuses du côté malade; le groupe antéro-interne ne laisse apercevoir que quelques cellules très atrophiées mais qui possèdent encore pour la plupart des prolongements et une coloration marquée de leur noyau.

Une atrophie considérable et une diminution marquée du nombre des cellules nerveuses se constate dans le groupe antéro-moyen. Dans le groupe antéro-externe, il existe environ la

moitié des cellules, et, les cellules ne sont plus que très légèrement atrophiées, leurs noyaux sont bien visibles.

Il existe sur le côté droit, en arrière des groupes antéro-moyen et antéro-externe, un groupe postérieur composé d'environ 20 ou 25 cellules; ce groupe fait complètement défaut du côté de l'amputation.

Nous avons apporté une attention toute particulière à l'examen du tissu interstitiel de la corne antérieure atrophiée, mais nous n'avons rien pu constater d'anormal.

Sur quelques coupes ce tissu paraissait moins serré mais sans présenter du reste une altération histologique appréciable.

E. Redlich (1893). — Zur Kenntniss der Rückenmarcksveränderungen nach amputation.

J'ai examiné la moelle de 8 individus ayant été amputés 3 semaines, 5 semaines, 4 mois 1 à 3 ans avant leur mort.

Je n'ai pu voir que dans un seul cas, après coloration par le Marchi, (la moelle provenait d'un homme âgé de 65 ans amputé de la jambe gauche 5 semaines avant sa mort), dans la moelle sacrée et lombaire, les racines, les faisceaux antérieurs et même la corne antérieure du côté de l'amputation, parsemés de grains de pigment noir qui pouvaient être considérés comme l'indice d'une légère dégénération.

Mais les lésions étaient beaucoup moins prononcées que je ne l'avais supposé et que me l'avait laissé entrevoir l'expérimentation chez les animaux (6 cobayes).

Dans tous les autres cas, il était impossible de trouver trace d'une lésion pouvant faire admettre une dégénération.

Pour expliquer cette différence entre les lésions trouvées chez les animaux et chez l'homme, il est bon de faire remarquer que

tous mes amputés sont des individus ayant passé la quarantaine, sauf dans un seul cas concernant un jeune homme de 16 ans, et dans ce cas, il s'était écoulé un an entre l'amputation et la mort.

Mais nous savons, à la suite des expériences de Gudden, que les lésions ascendantes consécutives à l'amputation d'un membre ou à l'extirpation d'un nerf, surviennent d'autant plus facilement et plus sûrement que les individus opérés sont plus jeunes.

Je n'ai constaté que dans un cas (amputation du bras droit chez un jeune homme de 15 ans) une diminution marquée de la moitié de la moelle correspondant à l'amputation, atrophie qui se manifestait aussi bien dans la substance grise que dans la substance blanche, et sur toute la hauteur de la moelle cervicale. Ce cas était compliqué d'une configuration curieuse de la (corne) substance grise du côté de l'amputation; cette anomalie s'imposait comme congénitale.

Dans les autres observations concernant la moelle d'amputés des membres inférieurs, on ne trouvait que dans quelques cas, la survie après l'amputation avait été de plus d'un an, dans la queue de cheval et dans la moelle lombaire de légères différences entre les deux côtés de l'axe spinal.

La corne antérieure correspondant à l'amputation était plus petite, le nombre des cellules nerveuses avait diminué dans le groupe postero-latéral et le groupe médian; quelques-unes de ces cellules paraissent dégénérées, brillantes, hyalines.

Dans un cas, (mort 3 ans après l'ablation du membre), le cordon de Goll était très atrophié du côté de l'amputation.

En résumé, je crois pouvoir conclure à la suite de mes recherches, qu'il est possible d'observer deux sortes d'altérations dans la moelle épinière après l'amputation d'un membre : une dégénérescence ascendante vraie se manifestant surtout dans les régions motrices; en second lieu, une atrophie ascendante et

une diminution consécutive de la moitié correspondante de la moelle, mais cette dernière lésion ne se manifestant qu'après plusieurs années

Vandervelde et de Hemplinc. — 1893.

Recherches sur les altérations de la moelle épinière chez un sujet opéré d'amputation de la cuisse droite. — L'examen macroscopique de la moelle ne décèle aucune altération appréciable. A la coupe, le tissu a sa consistance normale. La surface de section ne présente rien de particulier.

Nos recherches ont surtout porté sur l'examen microscopique d'une coupe de la moelle dorsale inférieure, perpendiculaire au grand axe rachidien. Les pièces ont été colorées d'après la méthode de Pal.

A un grossissement faible (obj. A, Zeiss, ocul. I) nous avons relevé les mensurations suivantes :

Hauteur des cornes antérieures :

Côté droit (côté de l'amputation).	Côté gauche.
1 ^{mm} 072	1 ^{mm} 136

Largeur des cornes antérieures à leur partie moyenne :

Côté droit.	Côté gauche.
0 ^{mm} 432	0 ^{mm} 544

Largeur des cornes postérieures au niveau de leur plus grande épaisseur :

Côté droit.	Côté gauche.
0 ^{mm} 448	0 ^{mm} 480

Les dimensions des faisceaux de substance blanche sont à peu près égales des deux côtés.

Exception doit être faite pour le cordon de Goll. La largeur du cordon, mesurée à un demi-millimètre en avant de son extrémité postérieure est de :

Côté droit.

1 mm 760

Côté gauche.

1 mm 280

Les sillons rachidiens ont perdu leur rectilignité.

Le sillon antérieur est légèrement refoulé vers le côté malade; le sillon postérieur est fortement refoulé vers le côté sain; il cesse d'être visible au niveau de son quart antérieur et de son quart postérieur.

La masse grise centrale est refoulée vers le côté sain. Le canal central paraît intact.

Les méninges sont épaissies, surtout au niveau du sillon antérieur. Au point de sortie des racines antérieures, l'augmentation de volume est également manifeste.

Lorsqu'on examine les coupes à un grossissement plus considérable (obj. D, Zeiss, ocul. 3), on constate que, dans toute son étendue, le tissu de la moelle épinière est infiltré de jeunes cellules. Ces jeunes cellules ne sont pas altérées, leur noyau, très distinct, se colore bien par le carmin. Elles conservent leur forme arrondie, sans tendance à l'organisation fibroblastique. Quoique étendue à la moelle tout entière, cette infiltration n'est pas partout. Son abondance est maxima :

1° Dans la pie-mère, surtout au niveau des sillons ;

2° A la racine antérieure des nerfs rachidiens, où existe une vraie prérinévríte ;

3° Dans la corne antérieure du côté droit.

Les artères rachidiennes et leurs rameaux sont le siège d'un travail déjà avancé de sclérose. Cette lésion, apparente surtout dans les vaisseaux des sillons, est ancienne et sans rapport avec les altérations qui nous occupent. Cependant la sclérose atteint un degré beaucoup plus avancé dans certaines zones où elle s'accompagne de destruction des fibres nerveuses.

Ces zones siègent :

1^o Dans le cordon latéral du côté droit : c'est la partie postéro-externe du faisceau qui est atteinte ;

2^o Dans le cordons de Goll du côté gauche : la partie dégénérée affecte la forme d'une bande étroite, transversalement située par rapport au grand axe du cordon.

Les cellules nerveuses des cornes antérieures sont diminuées de volume du côté droit. Leurs dimensions ont été établies à l'aide d'un micromètre oculaire. La moyenne obtenue d'après les mensurations nombreuses, établit que le volume des cellules du côté droit est à celui des éléments du côté gauche comme 10 est à 12,9. Dans certaines cellules du côté droit, nous avons trouvé le protoplasme rempli de granulations opaques, tandis que les prolongements étaient moins distincts.

Quant à la numération des cellules, elle a donné des résultats à fort peu près semblables pour les deux moitiés de la moelle.

Grigoriew (1894). — Zur Kenntniss der Veränderungen des Rückenmarkes beim Menschen nach Extremitätenamputation.

OBSERVATION I. — Homme âgé de 53 ans, mort le 5 novembre 1889 et amputé en 1869 du bras gauche.

OBSERVATION II. — Homme mort en 1892, amputé du bras droit 10 ans auparavant.

OBSERVATION III. — Homme âgé de 53 ans, amputé de la cuisse gauche 5 ans avant sa mort.

OBSERVATION IV. — Femme de 23 ans amputée à l'âge de 21 ans de la jambe gauche.

OBSERVATION V. — Homme de 47 ans amputé 1 an auparavant de la cuisse droite.

Résultat des observations.

Dans quatre cas, il existait des altérations et dans un seul cas (Observation V), on ne trouva aucune lésion.

Les lésions se rencontraient toujours, dans les renflements de la moelle correspondant au membre amputé ; ces déviations du type normal occupaient toujours les mêmes parties de la substance grise et de la substance blanche, et ne différaient entre elles que par un degré plus ou moins prononcé d'atrophie.

L'atrophie était proportionnelle au temps écoulé depuis l'amputation jusqu'à la mort ; l'atrophie se propageait d'autant plus loin que l'amputation était plus ancienne.

Dans l'observation V, dans laquelle il ne s'était écoulé qu'une année entre l'amputation et la mort, il n'existait aucune espèce d'altération.

C'est dans l'observation I que les lésions de la moelle étaient les plus accentuées, dans les observations II, III et IV, elles diminuaient graduellement d'intensité.

Nous avons constaté que les lésions ne concernaient que les éléments nerveux de la moelle et qu'elles ne consistaient qu'en une simple atrophie de ces éléments.

Dans le cas le plus récent que j'ai mentionné (observation V), il était impossible de remarquer la moindre déviation du type normal. Dans l'observation IV, les lésions consécutives de la moelle à la suite de l'amputation n'étaient que peu prononcées ; la mort était survenue deux ans après l'amputation. Les résultats de mes recherches au sujet de ce cas, au point de vue du degré des lésions, concordent exactement avec ceux mentionnés par les autres observateurs ; mais il n'en est plus ainsi, si l'on considère les lésions observées dans ce cas, au point de vue du lieu où se localisent les premières altérations dans la moelle épinière,

à la suite de l'amputation. Tandis qu'une partie des auteurs localisent dans la substance blanche en même temps que dans la substance grise la première apparition de l'atrophie, d'autres mentionnent le cordon antérieur de la substance blanche comme étant le siège primordial de cette altération. Pour ma part, j'ai observé dans mon observation IV, une altération des voies sensitives de la moelle, une atrophie des racines postérieures et du cordon postérieur, mais je n'ai rien trouvé de particulier ni dans le cordon antérieur de la substance blanche, ni dans la substance grise.

Dans les cas d'anciens amputés (obs. I, II et III), j'ai constaté que l'apparition de l'atrophie se manifestait aussi bien dans la sphère sensitive que dans la partie motrice de la moelle, mais que l'altération de voies sensitives était toujours plus accentuée que dans la sphère motrice.

Dans l'observation III, la différence de volume entre les racines et les cordons blancs du côté de l'amputation et les mêmes parties du côté opposé, n'était pas considérable, il en était de même pour la diminution des cornes antérieures et postérieures comparées à celles du côté normal.

Dans les cas I et II, une différence manifeste existait ; elle se poursuivait dans toute la hauteur du renflement correspondant, entre les mêmes parties de la sphère motrice et sensitive et du côté de l'amputation. Il suffisait de comparer ces parties avec celles de la moitié de la moelle qui était normale.

L'évolution de l'atrophie que j'ai constatée dans les fibres motrices et sensitives, consécutive à l'amputation d'une extrémité, est d'accord avec nos connaissances qui admettent une relation intime entre les appareils nerveux périphériques et les centres médullaires correspondants qui régissent les fonctions de cette extrémité.

La remarque que j'ai faite : l'atrophie est plus rapide et plus

accentuée dans les régions sensibles de la moelle que dans les parties motrices, concorde très bien avec les résultats constatés expérimentalement chez les animaux et en partie avec les résultats publiés par les auteurs dans les cas d'examen de la moelle épinière chez l'homme.

J'ai remarqué aussi que, déjà après une période de cinq ans, on constatait une atrophie des cellules des cornes antérieures du côté de l'amputation et que ces altérations cellulaires étaient d'autant plus accentuées que l'amputation était de date plus ancienne.

Je ne suis pas du même avis que les auteurs qui ont trouvé : que c'est toujours le groupe cellulaire postéro-latéral qui est le plus atteint par l'atrophie et qui pensent même que ces cellules par leur fonction, appartiennent au système sensitif.

Dans mes trois premières observations, tous les groupes de cellules nerveuses étaient effleurés par le processus atrophique mais jamais le groupe postéro-latéral ne l'était plus que les autres.

Dans les cas I et II, les cellules placées dans l'angle (*Winkel*) médian et latéral de la corne antérieure étaient constamment les plus atrophiées et cette atrophie était toujours plus marquée dans le premier groupe que dans le second. Par contre dans le cas III, ce sont les cellules nerveuses des groupes médian et latéro-ventral qui paraissaient les plus lésées mais au même degré dans les deux groupes.

La remarque que l'atrophie est plus considérable dans les cellules du bord latéral et ventral des cornes antérieures, (*am ventrallen und lateralen Rande der Vorderhörner*) cellules qui sont en rapport direct avec les racines motrices, ce que personne ne conteste, sert bien à prouver que l'atrophie, consécutive à l'amputation, se manifeste dans la moelle après quelques

années, non seulement dans la région sensitive, mais aussi dans la région motrice.

J'ai constaté dans les cas I et II une légère dégénération des racines postérieures, comme en a observé du reste Homen; mais cette dégénération était bien minime en comparaison de l'atrophie pure qui jouait le premier rôle dans les lésions que j'ai observées.

J'ai pu étudier dans un seul cas seulement (obs. III) les nerfs du moignon, les lésions que j'y ai observées sont en tout point semblables à celles décrites par d'autres auteurs, c'est une dégénération.

A la suite de cet historique, essayons de formuler, en quelques propositions, les diverses causes qui provoquent une telle différence non seulement pour deux observateurs différents, mais souvent pour un même auteur dans deux cas différents.

1° D'abord, les lésions paraissent d'autant plus prononcées que l'amputation a été pratiquée chez un sujet plus jeune. Les expérimentateurs concluent dans le même sens.

2° Les lésions sont dans le même rapport que le temps écoulé entre le jour de l'amputation et la mort, c'est-à-dire : la moelle est d'autant plus profondément atteinte qu'il s'est écoulé un temps plus long depuis l'amputation.

3° Dans quelques cas, il n'est pas aisé de savoir si les lésions observées dans la moelle, sont l'effet de l'amputation; ou si la cause ne doit pas en être recherchée dans l'affection qui a provoqué l'opération. Il

existe dans la littérature médicale un certain nombre de faits positifs de lésions médullaires, sans amputation, à la suite d'affections des membres.

4° Aux différentes méthodes de coloration qui, de jour en jour, se perfectionnent, permettant l'étude plus approfondie des organes malades et l'examen de parties qui avaient été considérées comme saines jusqu'alors.

5° Avant l'antisepsie, il existait des lésions inflammatoires qui ne s'observent heureusement plus souvent aujourd'hui.

6° Enfin, il existe certainement des cas dans lesquels une simple asymétrie congénitale de la moelle a été considérée comme une déformation acquise.

En concluant, nous dirons qu'il existe des lésions consécutives aux amputations des membres et que ces lésions découlent d'un même processus morbide, mais que la différence de ces lésions, ainsi que la différence d'interprétation, tient en partie à l'insuffisance des renseignements au sujet des antécédents de l'amputé dont on fait l'examen de la moelle, en partie à l'insuffisance de nos procédés de coloration.

Une fois ces causes d'erreur écartées, il sera possible de trouver plus de concordance dans les observations futures.

OBSERVATION PERSONNELLE.

Homme amputé de la cuisse droite à la suite d'un traumatisme à l'âge de 12 ans et mort à 50 ans.

Notre examen a porté sur le sciatique droit et sur la moelle.

Examen du sciatique.

Coupes transversales colorées par la méthode de Pal.

Sur les coupes colorées par le Pal, on constate que les troncs nerveux sont de diamètre inégal, les plus petits semblent à peu près normalement colorés, mais c'est l'exception.

Le plus grand nombre et surtout les gros faisceaux présentent une diminution considérable des fibres à myéline. Il n'est pas cependant possible de dire que ce soit les tubes périphériques ou centraux qui ont disparu, la chose variant suivant chaque tube nerveux et suivant chaque fascicule.

Il existe quelques faisceaux dont un fascicule paraît normal et les autres malades, mais dans le plus grand nombre tous les fascicules sont plus ou moins atteints.

Parmi les faisceaux les mieux conservés, il semble qu'environ la moitié des fibres nerveuses fassent défaut ; dans les autres, les nerfs ne sont pas représentés par la dixième partie de ceux que l'on devrait normalement rencontrer.

En traitant ces Pal par une couleur complémentaire, on remarque qu'entre les tubes nerveux conservés, existe une substance fondamentale hyaline, transparente, amorphe, dans laquelle on rencontre des amas arrondis dont le volume varie depuis celui d'un tube nerveux normal jusqu'à celui de 3 ou 4 tubes.

Ces ilots sont bien séparés les uns des autres et sont constitués par une substance finement grenue ; en examinant ces

îlots à un plus fort grossissement, on constate à leur intérieur la présence de fibres à myéline extrêmement minces.

Ces îlots qui ne sont probablement pas autres que ceux décrits par M. Hayem sous le nom « d'îlots de régénération », sont difficiles à étudier sur des coupes au Pal. Pour essayer d'élucider leur structure intime, il faut se servir de préparations autrement colorées.

Sur des coupes au picrocarmin et à l'hématoxiline, la substance fondamentale prend un aspect fibrillaire, et, dispersés dans ce tissu, on retrouve des tubes nerveux sains avec gaine de myéline et cylindre-axe central.

Mais l'attention est attirée par ces îlots qui, très foncés, sont colorés en rouge violacé : dans leur intérieur, on voit des noyaux ovoïdes dont le nombre varie entre 1 ou 2, et 8 ou 10 suivant le volume de l'îlot.

Ces îlots sont quelquefois très rapprochés les uns des autres, ailleurs disposés de façon moins compacte et séparés par une quantité plus ou moins grande de tissu interstitiel.

Nulle part on ne voit de travées fibreuses indiquant une ancienne inflammation, ni accumulation de jeunes cellules pouvant faire songer à une névrite.

En examinant ce nerf à un grossissement de 800 diamètres sur des coupes transversales, on peut s'assurer que les tubes nerveux qui paraissent sains à un faible grossissement et sur des coupes au Pal, ne sont pas tous absolument intègres. Nous n'entendons pas parler des cylindre-axes qui sont malades, mais de ceux qui, pour des tubes de calibre égal, sont loin d'avoir toujours les mêmes dimensions, celles-ci variant du simple au triple. Ces inégalités de volume du cylindre-axe étant trop mal étudiées et se rencontrant dans des tubes nerveux sains, il est impossible de dire s'il s'agit d'une hypertrophie ou d'une atrophie du cylindre-axe.

Malgré tout, il est évident que certains cylindre-axes sont nettement malades; il est possible de voir, en faisant varier la vis micrométrique, des contournements du cylindre axe en S, en T et en V, tels que M. Klippel en a trouvés au début des dégénérescences.

La myéline, par contre, bien conservée dans certains tubes, présente souvent une altération assez uniforme; il s'agit d'une modification de sa zone interne, celle-ci se colore en rose foncé ou en rouge par le picrocarmin, en rouge par les couleurs d'aniline qui ont une élection sur le cylindre-axe, alors que la zone périphérique de cette gaine de myéline reste jaunâtre ou prend une coloration rose très pâle. Il semble qu'on soit en présence d'une altération analogue à celle décrite par MM. Gombault et Philippe dans la moelle, cependant nous n'avons rencontré nulle part de vacuoles.

Dans ces tubes nerveux, la gaine de Schwann généralement normale est quelquefois épaissie. Le noyau volumineux se colore en violet par l'hématoxiline; avec la safranine et le bleu on obtient une teinte orangée, le noyau présente une structure extrêmement granuleuse.

Les îlots présentent au premier abord une structure extrêmement variable. Tantôt il s'agit d'une masse grenue ayant les réactions du tissu fibreux et ne présentant à son intérieur aucune trace d'éléments nerveux, tout autant au moins que les réactions colorantes permettent de le déceler. Ailleurs on observe au centre d'un de ces petits îlots un tube nerveux complet, mais avec gaine de myéline mince, l'îlot lui formant une coque comme s'il s'agissait d'une hyperplasie de la gaine de Schwann. Ceci n'est pas une simple vue de l'esprit, car, dans les gros tubes nerveux étudiés plus haut, on observe un épaississement limité de cette gaine; parfois même les épaississe-

ments partiels de tubes nerveux s'accolent par leur convexité, en forme de croissant.

Il semble donc qu'on ait affaire, dans ces petits îlots, à des tubes nerveux dont la gaine de Schwann se serait épaissie, venant remplacer peu à peu la myéline disparue.

Si nous considérons maintenant des îlots plus volumineux, on peut s'assurer qu'ils peuvent être dissociés en un plus ou moins grand nombre d'îlots élémentaires qui sont généralement constitués, par une gangue fibreuse périphérique, et, au centre, par un tube nerveux à enveloppe de myéline d'autant plus étroite que la gangue périphérique est plus épaisse.

Dans quelques-uns de ces îlots primitifs, on n'aperçoit plus d'éléments nerveux ; il ne faudrait pas conclure à la disparition du cylindre-axe qui persiste peut-être, mais seulement à l'absence de la myéline ; l'enveloppe conjonctive qui le remplace prenant les mêmes colorations que le cylindre-axe, ne permet pas de le distinguer.

Enfin dans le tissu interstitiel, entre les tubes nerveux sains, entre les îlots, on constate avec ce grossissement un très grand nombre de points colorés en rouge par le micro-carmin ou la safranine et qui doivent être considérés, les plus petits comme des cylindres-axes sains, les autres comme des îlots primitifs très petits, très inégalement disséminés dans toute la coupe.

Coupes longitudinales. — Méthode de Pal. Ce qui frappe tout d'abord, c'est l'inégalité et l'irrégularité des gaines de myéline.

Il ne s'agit pas d'une dégénération caractérisée par la segmentation de la myéline en boules, mais d'une espèce de désagrégation en granulations très fines, dont le maximum se trouve généralement situé dans les points immédiatement adjacents aux segments interannulaires et aux incisions de Schmidt-Lantermann.

Ici comme sur les coupes transversales, on peut constater que certaines fibres nerveuses prennent plus fortement la coloration que d'autres et, dans ces dernières, la zone périphérique de la myéline se colore d'une façon plus intense que la zone centrale.

Il existe quelques rares fibres normales, mais le plus grand nombre se présentent sous l'aspect de tubes moniliformes, formés d'une succession de renflements; dans ces renflements, la myéline est plus abondante, tandis qu'elle fait presque complètement défaut dans leurs intervalles.

On peut également s'assurer sur les coupes longitudinales des contournements du cylindre-axe et de l'inégalité de son diamètre variant, pour un même tube, d'un point à un autre.

Quant aux îlots dont nous avons parlé plus haut, ils sont plus difficiles à étudier sur les coupes longitudinales; ils paraissent représentés par des traînées de tissu interstitiel ou plutôt par la gaine de Schwann épaissie; il nous faut également ajouter que sur ces points les noyaux de la gaine de Schwann sont un peu plus rapprochés que dans les tubes normaux.

Examen de la moelle épinière.

L'examen à l'œil nu ne permet de constater aucune altération spéciale, sauf dans les régions lombaire supérieure et dorsale inférieure, où il est aisé de constater, du côté droit (côté de l'amputation), la présence d'une corne antérieure supplémentaire assez volumineuse, car elle équivaut à la moitié de la corne existante de ce côté, celle-ci, il est vrai, est moins volumineuse que celle du côté normal.

Mais cette anomalie n'est plus sensible au niveau de la région dorsale moyenne, pas plus que dans les parties moyenne et inférieure de la moelle lombaire.

Il est impossible de constater une atrophie générale, souvent signalée par les auteurs, de toute la moitié de la moelle correspondant à l'amputation et ceci, dans n'importe quelle région.

Nous ne pouvons pas, du reste, donner d'affirmation dans ce sens, pour les régions lombaire supérieure et dorsale inférieure, étant donnée l'hétérotopie que nous avons signalée plus haut ; elle change complètement les rapports et le volume des faisceaux, constituant cette partie de la moelle.

La corne hétérotopique de substance grise dont nous venons de signaler l'existence du côté droit, présente une forme triangulaire. Sa base, par laquelle elle s'insère sur le bord externe de la corne droite, s'étend en hauteur environ depuis le niveau de l'épendyme, à la moitié postérieure du bord externe de la corne postérieure. Le bord supérieur qui commence, comme nous venons de le voir, au niveau du canal épendymaire, se porte, en faisant un angle de 45° environ avec le bord externe de la corne antérieure, vers la périphérie, jusqu'à la limite interne du faisceau cérébelleux direct. Le bord inférieur se détache au niveau de la moitié postérieure du bord externe de la corne postérieure, pour y rejoindre le bord supérieur à la limite que nous lui avons fixée, en formant avec ce dernier un angle assez aigu. Cette corne, dont nous venons de dessiner approximativement les dimensions, est intimement unie à la corne grise du côté droit. Nous la considérons comme une anomalie congénitale.

Examen microscopique. — A un faible grossissement on voit une sclérose avec disparition d'un grand nombre de tubes nerveux, dans les cordons latéraux et postérieurs, sclérose qui s'étend du haut en bas de la moelle.

Dans les cordons postérieurs, au niveau du renflement lombaire, cette sclérose intéresse particulièrement la moitié postérieure de ces cordons ; ceux-ci ne présentent plus que très peu de fibres colorées par le Pal. Dans la moitié antérieure de ces mêmes cordons, on remarque des tubes en plus grande abondance et ces tubes paraissent d'autant plus nombreux

qu'on se rapproche plus du bord interne des cornes postérieures. Au-dessous du renflement, dans la partie terminale de la moelle, les cordons postérieurs sont également atteints, mais d'une façon moins intense; c'est toutefois toujours la région postérieure qui paraît le plus malade.

Dans la région lombaire supérieure, et dorsale inférieure, cette sclérose, tout aussi marquée, intéresse encore les deux côtés; toutefois un peu plus à droite qu'à gauche.

Dans la région dorsale moyenne, la sclérose des cordons postérieurs affecte surtout une petite portion ayant environ les dimensions et la forme du centre ovale de Gowers mais siégeant un peu plus en arrière que ce faisceau. Les trois quarts antérieurs du faisceau de Burdach sont normaux, la partie postérieure des cordons de Burdach et de Goll sont un peu sclérosés.

A partir de la région dorsale supérieure, la sclérose des cordons postérieurs se limite plus exactement dans la région moyenne et postérieure des cordons de Goll; l'intégrité des zones avoisinantes faisant paraître les points malades d'une façon plus tranchée sans que ceux-ci soient en fait plus volumineux.

A la région cervicale, la sclérose se localise dans les $\frac{2}{3}$ postérieurs du cordon de Goll n'empiétant plus sur le cordon de Burdach.

La sclérose paraît finalement disparaître dans la région cervicale supérieure.

Notons enfin que cette sclérose n'a pas une marche régulière; c'est ainsi, par exemple, que dans la région cervicale inférieure, elle paraît moins accusée que dans la région sous-jacente, pour s'étaler et comprendre les $\frac{2}{3}$ du faisceau de Goll dans le renflement cervical. Dans le renflement lombaire les cordons latéraux sont sclérosés dans toute leur épaisseur

d'une façon à peu près égale sauf au niveau du bord des cornes. Dans la région lombaire inférieure et dans le cône terminal cette sclérose existe plus accentuée à droite qu'à gauche et elle est un peu plus intense en avant qu'en arrière. Dans la région lombaire supérieure, la sclérose intéresse les faisceaux pyramidaux, cérébelleux et de Gowers; en remontant elle s'atténue au niveau de la région dorsale moyenne, elle n'existe plus à gauche, mais persiste à droite où se constate une diminution notable des fibres nerveuses. Dans les cordons antérieurs il existe une sclérose diffuse beaucoup moins intense que dans les régions décrites plus haut; cette sclérose s'étend de la région dorsale moyenne à la région lombaire moyenne.

Nous avons vu que dans le renflement lombaire les cordons étaient atteints de sclérose avec disparition des tubes nerveux; ceux qui persistent se colorent en rose par le picrocarmin. Quand on examine des coupes faites à ce niveau avec un fort grossissement, l'aspect en est tout différent; on constate qu'il existe des travées assez épaisses correspondant les unes au sillon médian, les autres aux sillons collatéraux des cordons postérieurs. Dans le reste des cordons postérieurs, il n'existe pas de grandes bandes de sclérose; on y rencontre très largement espacés des tubes normaux bien conservés dont le cylindre axe est intact et dont le nombre peut-être approximativement évalué au cinquième des tubes qui devraient normalement exister.

Mais entre ces tubes nerveux bien conservés, ce n'est pas du tissu scléreux qu'on aperçoit. On distingue nettement la persistance de tous les cylindres-axes qui se présentent sous la forme de points bien réguliers; quelques uns sont entourés d'une zone claire qui ne se colore plus par le Pal et qu'on peut considérer comme les traces de la myéline disparue.

Il nous est difficile de dire si cette zone claire, que nous

venons de mentionner, est constituée par des vacuoles formées à la suite de la disparition de la myéline, ou s'il existe une substance spéciale, transparente, ne se colorant pas par les réactifs usuels. Nous pencherions plutôt pour la première hypothèse, car quelques-uns des cylindres-axes présentent à leur surface une zone très mince de myéline perceptible à un très fort grossissement. Il semble que la myéline ait disparu partout, sauf dans la zone qui est en contact avec le cylindre-axe.

Les tubes normaux, et ces tubes entourés d'une vacuole constituent le quart ou le cinquième du cordon postérieur; le reste, qui paraît plus compact, est constitué par des cylindres-axes de volume normal, entourés d'une zone amorphe colorée en rose se continuant avec le tissu voisin. Ce sont des tubes qui ne présentent aucune trace de gaine myélinique; le tissu qui les sépare peut être considéré comme du tissu conjonctif ou névroglie remplaçant la myéline absente.

Il est important de signaler cependant que ces cylindres-axes privés de myéline sont situés à distance normale les uns des autres; en ce sens que si, par la pensée, on leur restitue leur gaine de myéline, on reforme un stroma normal. En d'autres termes, *le nombre des cylindres-axes ne semble pas avoir diminué d'une quantité appréciable et leur aspect clairsemé paraît dû simplement à l'absence de gaine myélinique, le tissu interstitiel étant venu combler le vide ainsi produit.*

Enfin, disons que nulle part il n'existe de corps granuleux, les vaisseaux présentent des parois saines et de dimensions normales. Dans ce tissu interstitiel, on ne constate, en aucun point, de prolifération cellulaire, ni traces de tissu inflammatoire ancien ou récent. En un mot, il s'agit ici d'une atrophie simple des éléments nerveux et non pas d'une dégénérescence Waltérienne, plus que d'une névrite propagée à la moelle.

Nous assistons ici à un phénomène identique à celui signalé dans l'examen du sciatique ; toutefois, tandis que, dans le nerf, la gaine de Schwann, en s'hypertrophiant, venait combler les vides laissés par la résorption de la myéline, dans la moelle en l'absence de gaine de Schwann, c'est le tissu interstitiel qui remplit les mêmes fonctions. En outre, tandis que ces interstices sont plus exactement remplis dans le nerf (où l'on ne trouve pas ces vacuoles déjà signalées par MM. Gombault et Philippe dans les lésions de la moelle), pour des raisons mal élucidées, ce fait se produit plus lentement ou moins parfaitement par suite de l'absence de gaines de Schwann, d'où la persistance des vacuoles que nous avons signalées. Cette différence d'aspect que présentent les lésions, bien étudiée par M. Durante, est une preuve qu'il s'agit bien ici d'un processus de dégénérescence rétrograde. Dans les cordons latéraux, nous trouvons une lésion identique, dans le faisceau pyramidal droit et dans les faisceaux cérébelleux des deux côtés ; le faisceau pyramidal gauche, au contraire, se signale par l'abondance de ses gaines de myéline.

Dans les faisceaux antérieurs, le côté droit paraît plus riche en fibres atrophiées que le côté gauche.

Dans la région lombaire inférieure, les parties altérées le sont beaucoup moins que celles situées plus haut, car on y trouve un bon nombre de tubes nerveux à gaine de myéline large.

Dans la région dorsale inférieure, les lésions histologiques sont moins accentuées ; on y trouve malgré cela une disparition des éléments nerveux. Mais ici l'estimation de l'intensité de la lésion est plus difficile à établir par suite de l'hétérotopie signalée.

Au niveau de la région dorsale supérieure, dans les cordons postérieurs, il existe non seulement une atrophie des tubes

nerveux, mais une disparition d'un certain nombre d'entre eux. Dans la partie moyenne des faisceaux de Goll, nous avons signalé, dans les coupes colorées au Pal, la disparition partielle de la myéline ; nous constatons, par les colorants spéciaux du cylindre-axe, la persistance de ces derniers, mais en même temps une atrophie des éléments nerveux. Dans le cordon latéral, au niveau du faisceau de Gowers, un certain nombre de tubes nerveux ont disparu des deux côtés. Dans le faisceau pyramidal croisé, du côté droit, existe une atrophie des éléments nerveux ayant déterminé l'aspect de *cette fausse sclérose* dont nous avons signalé l'existence, car, à un fort grossissement, on distingue tous les cylindres. Dans le faisceau pyramidal croisé, du côté droit, ces lésions font défaut ou n'existent que d'une manière inappréciable.

Au niveau de la région cervicale inférieure, dans la zone malade des cordons postérieurs, les cylindres-axes sont généralement conservés ; ces derniers ne font défaut, que dans la partie postérieure des cordons de Goll. Dans le faisceau pyramidal droit, on constate aussi la disparition partielle des gânes de myéline, fait qui n'existe pas pour le même faisceau du côté gauche.

Enfin, dans le renflement cervical, on observe la même distribution des lésions que plus bas, mais elles paraissent un peu plus accusées que dans la région cervicale inférieure.

Examen de la substance grise. — On ne constate qu'une faible diminution du nombre des cellules nerveuses. Celles qui persistent sont bien colorées et présentent beaucoup de prolongements. On remarque sur les coupes colorées par le Pal, que le *chevelu* de la substance grise est moins abondant à droite, qu'à gauche, tant en avant qu'en arrière. Nous n'avons rien de particulier à signaler au niveau de la région lombaire, si ce n'est ce fait curieux, qu'il existe, dans quelques coupes, sur une

igne passant par la base de la corne postérieure du côté droit, *une cellule nerveuse bien conformée. envoyant son prolongement cylindraxile en arrière et des prolongements protoplasmiques en avant, placée en pleine substance blanche et complètement isolée de la substance grise.* Il s'agit probablement encore ici d'un nouveau point d'hétérotopie.

C'est dans la région lombaire supérieure que l'on commence à constater la présence de la corne hétérotopique que nous avons signalée. Le *chevelu* à ce niveau est aussi plus pauvre à droite qu'à gauche.

Dans la région dorsale inférieure, la corne antérieure, du côté droit, est plus petite que celle de gauche; cette atrophie est même notable. Le nombre des cellules nerveuses de la corne de droite est diminué. Mais il n'en est plus de même pour la colonne de Clarke, car les cellules du côté gauche font presque complètement défaut, tandis qu'elles sont nombreuses à droite.

Dans la région cervicale inférieure, on constate toujours l'atrophie de la corne antérieure du côté droit. Au-dessus de ce niveau toute différence dans la substance grise des deux côtés, disparaît.

Méninges. — Il existe un léger épaissement des méninges, sans altération des vaisseaux, dans la région lombaire, mais cet épaissement ne semble pas se rencontrer dans les points où nous avons mentionné la fausse sclérose des cordons blancs. Ces deux lésions sont donc indépendantes l'une de l'autre.

Racines. — Dans la région lombaire inférieure, les racines postérieures sont saines du côté gauche, tandis qu'il est facile de voir que celles du côté droit présentent des lésions identiques à celles que nous avons signalées dans le nerf sciatique; car, dans ces dernières, en dehors de quelques tubes normaux, tous les éléments nerveux paraissent atrophiés, et les gâines

de myéline à peine visibles. Au niveau du renflement lombaire, les racines antérieures et postérieures du côté gauche, sont normales ; la moitié des faisceaux constituant les racines antérieures du côté droit, présente un aspect normal. On y constate quelques rares îlots analogues à ceux que nous avons décrits dans le sciatique ; les autres fibres constituant ces racines sont altérées et ne présentent presque pas de gaine myélinique ; les cylindres-axes sont par contre conservés. Dans les racines postérieures du côté droit, on observe les mêmes lésions : On y voit deux gros faisceaux complètement altérés à l'intérieur desquels on n'aperçoit que quelques rares tubes nerveux, noyés dans une substance amorphe.

Les mêmes lésions peuvent être observées, au niveau de la région lombaire supérieure, mais elles sont moins accentuées, et les racines deviennent normales aussi bien à droite qu'à gauche au niveau de la région dorsale inférieure.

Essayons, maintenant, d'interpréter brièvement les lésions que nous avons observées dans ce cas. Il nous faut d'abord faire remarquer qu'il est difficile quelquefois de savoir, et de dire, quelles sont les lésions provoquées par l'amputation, et quelles sont celles qui sont la conséquence de la double hétérotopie que nous avons signalée.

Etant donnée la disposition des lésions dans les cordons postérieurs, nous croyons qu'il s'agit bien ici d'une lésion ascendante d'origine périphérique, d'autant plus que dans les parties de la moelle touchées par ces lésions, il est possible d'observer une destruction partielle des tubes nerveux surtout en ce qui concerne leur gaine de myéline.

Nous croyons que l'amputation a été la cause des lésions suivantes : destruction partielle, des tubes nerveux dans les nerfs, les ganglions, les racines et les cordons postérieurs par *dégénérescence rétrograde*.

Quant à la lésion du faisceau pyramidal que nous avons trouvé lésé surtout à droite, nous croyons qu'il s'agit ici d'une *dégénérescence rétrograde* non pas directement consécutive à la lésion ascendante qui avait frappé les racines antérieures, mais *secondaire* à l'altération des cellules nerveuses que nous avons trouvées lésées dans la région lombaire, altération déterminée par la propagation cellulipète de la *dégénérescence rétrograde* des racines antérieures.

Nous nous trouverions donc en présence, pour le faisceau pyramidal, d'une *dégénérescence rétrograde propagée* produite en deux temps : lésion ascendante altérant le centre trophique moteur, ce dernier provoquant à son tour, par contre coup, des lésions ascendantes et rétrogrades dans le faisceau pyramidal.

Ces constatations cadreraient assez bien avec les faits semblables signalés par M. Durante.





CONCLUSIONS



1° Il existe constamment chez les amputés des lésions des nerfs du moignon, c'est-à-dire du bout central resté en rapport avec son centre trophique.

2° Ces lésions peuvent atteindre la moelle, en faisant quelques restrictions au sujet de l'âge de l'amputé et du temps écoulé entre l'amputation et la mort. Ces altérations ne sont pas toujours les mêmes, elles intéressent aussi bien la substance grise que la substance blanche.

3° Dans la substance grise, la lésion presque constante consiste en une atrophie de la corne antérieure du côté correspondant à l'amputation, avec une atrophie et une diminution du nombre des cellules de cette corne. Cette diminution ne semble pas se localiser à certains groupes cellulaires ainsi que l'admettent plusieurs auteurs. Dans la corne postérieure l'atrophie a porté, dans notre cas, sur la colonne de Clarke du côté opposé.

Dans la substance blanche, la lésion paraît, le plus

souvent, se localiser aux faisceaux postérieurs dans les faisceaux de Goll et de Burdach.

4° La loi de Waller n'est complètement exacte que dans sa première proposition « le bout d'un nerf périphérique dégénère », mais il faut considérer la seconde proposition « le bout central resté en rapport avec son centre trophique reste intact » comme comportant certaines restrictions.

5° Histologiquement, on constate une atrophie des éléments nerveux du moignon ainsi qu'une dégénérescence de certains tubes; elle semble atteindre particulièrement l'enveloppe myélinique qui se désagrège en particules très fines. Le cylindre-axe presque intact persiste longtemps.

Cette forme de dégénérescence ne ressemble en rien à celle de Waller; elle rappelle de point en point celle décrite par les auteurs sous le nom de « dégénérescence rétrograde ».

Elle pourrait également se *propager* à travers le centre trophique des cornes antérieures, du neurone moteur périphérique, au neurone moteur central (faisceau pyramidal) en l'intéressant sur une plus ou moins grande hauteur.

6° Le processus dégénératif paraît évoluer d'autant plus rapidement, et se propager d'autant plus loin que le sujet est plus jeune. L'expérimentation sur les animaux est en concordance sur ce point avec les constatations faites chez l'homme.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE



- Bastian et Horseley.* — Brain, t. III.
- Battarel.* — Atrophie de la pariétale ascendante droite chez un ancien amputé de la cuisse gauche. Alger médical, 1878.
- Bérard.* Lésions des nerfs après amputation.
- Bourdon.* — Recherches cliniques sur les centres moteurs. Mémoire à l'Ac. de méd. Paris, 1877.
- Boyer (H. de).* — Société anatomique, avril 1877.
- Buffalini et Rossi* — Atropie del midollo spinale in seguito al taglio delle radici spinale, 1876.
- Charcot.* — Société de biologie, décembre 1878.
- Chuquet.* — Société anatomique, novembre 1876.
- Déjerine et Mayor.* — Recherches sur les altérations de la moelle et des nerfs du moignon chez les amputés d'ancienne date
- Société de biologie et gazette médicale de Paris, 1878.
- Dickinson.* — On the changes in the nervous system which follow the amputation of limb. Jour of anat. and physio. nov. 1868, p. 88.

- Dickson.* Modif. de la moelle chez les amputés. Transaction of pathol. Soc. London, 1873, T. XXIV, p. 2.
- Dreschfeld.* — On the changes of the spinal cord after amputation of limb. Jour. of anat. and phy. Tome XIV, p. 424, 1879.
- Durante.* — Des dégénérescences secondaires du système nerveux. Dégénérescence rétrograde. Soc. anat. et Soc. de biologie. Décembre 1894.
- Dégénérescence wallerienne et dégénérescence rétrograde Thèse de Paris, 1895.
- Edinger.* — Modif. de la moelle chez les amputés Virchow's Arch, 1882.
- Erlitzky.* Altération de la moelle chez les amputés. Saint-Pétersbourg med. wochenschrift n° 5 et 6, 1880.
- Ferré.* - Société anatomique, 1877.
- Genzmer.* Veränderungen im Rückenmarke eines amputirten. Virchow's archiv. T. LXXI, p. 876.
- Gombault et Philippe.* - Lésions syst. dans les cordons blancs de la moelle. Arch. de méd. expér., 1894.
- Gowers.* - Diagnost. of diseases of spinal cord, 1879.
- Manual of diseases of nervous system, 1866.
- Grigoriew.* Zür Kenntniss der Veränderungen des Rückenmarkes beim Menschen nach Extremität amputationen.
- Zeitschrift für Heilkunde, 1884.
- Gudden.* — Dégénération secondaire des voies visuelles.
- Graef's Arch. für Opht. T. XXV, 1879.
- Hayem.* — Alt. de la moelle après arrachement du sciatique. Arch. de phys., 1873.
- Lésions des nerfs des membres consécut. à l'amputation. Société anatomique, 1875-1876.
- Alt. de la moelle consécutives aux lésions des nerfs. Soc. de Biol et Acad. des sciences, 1874.

- Alt. de la moelle consécutives aux lésions du sciatique.
Soc. de biologie, 1885.
- Hayem et Gilbert.* — Modifications du système nerveux chez
un amputé. Arch. de physiologie, 1884.
- Homen.* — Modifications histologiques des nerfs périphériques,
des ganglions spinaux et de la moelle chez les
amputés. Congrès de Washington, sept. 1887.
- Kahlden (C. von).* — Ueber Entzündung und atrophie der Vor-
derhörner des Rückenmarkes. Ziegler's. Beiträge
zur path. anat. 1893, T. XIII, p. 113.
- Klippel.* — Atrophie musculaire, suite d'arthrite du genou.
Examen histol. de la moelle et des nerfs. Bull. soc.
anat., janv. 1888.
- Klippel et Durante.* — Des dégénérescences rétrogrades dans
les nerfs périphériques et les centres nerveux. Rev.
de méd., T. XV, 1895.
- Krause et Friedlander.* — Ueber Veränderungen der Nerven.
und des Rückenmarks nach amputationen. Fortsh.
der medicin, 1886, T. II, n° 23.
- Larrey* (baron de). — Leçons de clinique chirurgicale. Paris,
1829-1836.
- Leyden.* — Klinik der Rückenmarks krankheiten. Berlin,
1876, p. 315.
- Lockar Clarke.* — Altération de la moelle chez les amputés.
Méd. chir. Society et The Lancet, mars 1866.
- Luys.* — Société de biologie, juin 1876. Gazette des hôpitaux,
1876.
- Marie P.* — Leçons sur les maladies de la moelle. Paris, 1892,
p. 78.
- Marinesco.* — Modif. des nerfs et de la moelle chez les ampu-
tés. Berlin, Klin. Wochen 26 sept. 1892.

- Sur les altérations des nerfs et de la moelle après amput. et névrotomie. *Neurolo. central.* 1892.
- Mossé.* — Amputation de la jambe. Atrophie d'un hémisphère. Société anatomique, fév. 1878.
- Pellizzì.* — Modif. de la moelle chez les amputés. *Rev. sper. de frena.*, T. XVIII, p. 60.
- Ranvier.* — De la dégénérescences des nerfs après leur section. *Comptes-rendus*, 1871.
- De la dégénérescence des nerfs sectionnés. *Comptes-rendus*, 1873.
- Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. *Arch. de physiologie*, 1872.
- Redlich E.* — Zur Kenntniss der Rückenmarcks weränderungen nach amputation. *Central : für Nervenheikunde* 1893, p. I.
- Reynolds.* — On changes in nervous system after amputation of limbs. *Brain*, 1887.
- Sander.* — *Centralblatt für anat. und path.*, 1875.
- Sée Marc.* — Bulletin de la société de chirurgie, T. IV, 1878.
- Turck L.* — Ueber secundäre erkrankung einzelner Rückenmarcks stränge und ihrer forts : zum gehirn. *Sitzungsberichte der matemat. Naturw : der. kais. Ack der Wissen Wieu*, 1851, T. VI, p. 288-312 et t. XI, p. 113.
- Vandervelde et de Hempline.* — Modif. de la moelle chez les amputés. *Journ. de méd. de Bruxelles*, 1893.
- Vanlair.* — Altérations nerveuses centripètes consécutives à la névrotomie et aux amputations des membres. *Bul. acad. roy. de méd. de Belgique*, 1891.
- Vulpian.* — Influence de l'abolition des fonctions des nerfs sur les régions de la moelle épinière qui leur donna origine. *Arch. de phys.*, 1868.

- Modif. qui se produisent dans la moelle sous l'influence de la section des nerfs d'un membre. Arch. de phys., 1869.
 - Sur les modifications anatomiques de la moelle à la suite de l'amputation d'un membre ou de la section des nerfs de ce membre. Bull. Acad. des sciences, 1872.
 - Maladies du système nerveux. Paris, 1878-1879.
 - Waller. — Nouvelle méthode anatomique pour l'investigation du système nerveux. Comptes-rendus à l'Acad. des sciences, 1852.
 - Expériences sur les sections des nerfs. Gazette médicale 1856.
 - Wiglesworth. — A case in which an old amputation of the left upper arm was associated with an atrophie of the right ascending parietal convolution. Jour. of mem. Sciences, April 1886.
-

Vu : par le Président,
STRAUS.

Vu : le Doyen,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.
GRÉARD.

